

A. obst.

47

hr

A. obst.

47 hr

Schatz

<36633706510014

<36633706510014

Bayer. Staatsbibliothek

Der
Geburtsmechanismus
der
Kopfendlagen

nach zum grossen Theil neuen Anschauungen dargestellt.

Von

Dr. Friedrich Schatz,

Assistenzarzt an der geburtshülflichen Klinik zu Leipzig.

Mit 15 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1868.

42 - BK,

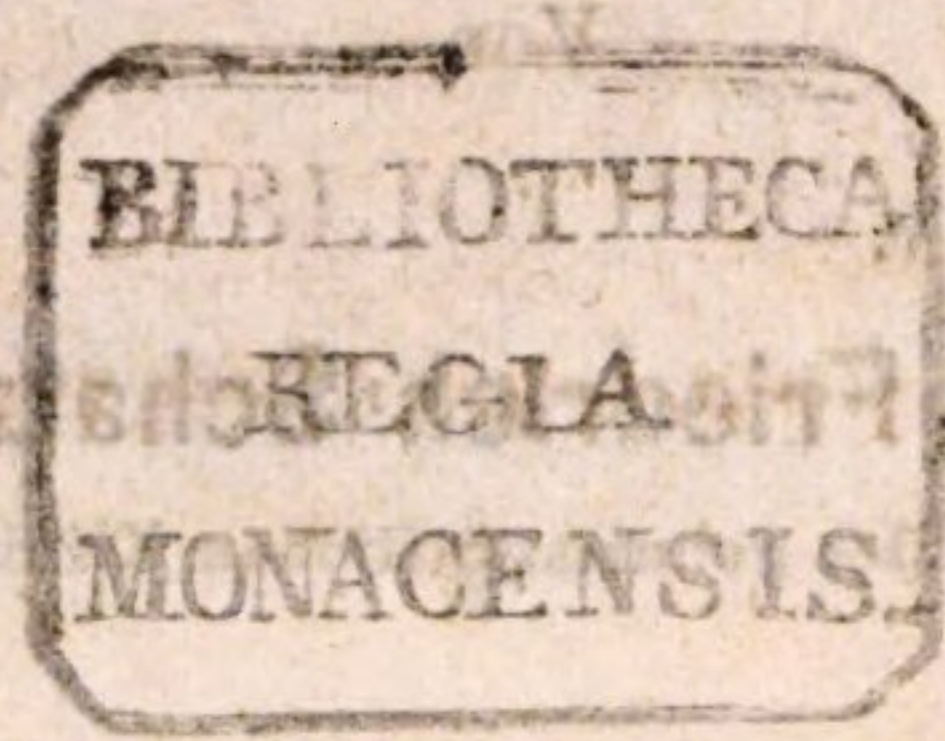
Der

Geburtsmachers

der

Kopferlagen

Es sind sieben Theile dieser Ansichtungen dargestellt.



Dr. Friedrich

Verlag von G. W. Wigand.

Mit 13 in der Text gedruckten Holzschnitten

Leipzig

Verlag von G. W. Wigand.

1868.

Nachdem von Nägele durch viele und exacte Beobachtungen die Bewegungen des Fruchtkopfes während seines Durchganges durch das Becken festgestellt waren und die von ihm ausgesprochenen Gesetze mit geringen Modificationen allgemeine Anerkennung gefunden hatten, blieb noch übrig für diese einfachen Erfahrungssätze ebenso einfache mechanische Erklärungen zu suchen. Man einigte sich bald über den Mechanismus, durch welchen die Drehung des Fruchtkopfes im Becken um seinen queren Durchmesser bewirkt wird, und über den, durch welchen die um ebendenselben Durchmesser stattfindende, aber entgegengesetzte Drehung beim Austritt aus dem Becken zu Stande kommt. Man stritt sich auch nicht lange über die Drehung des Fruchtkopfes, durch welche das nach vorn liegende Scheitelbein tiefer zu stehen kommt, als das nach hinten liegende. Denn man sah dieselbe kaum für eine Bewegung an, weil man annahm, dass die lange Uterusachse gegen die Beckeneingangsebene nach vorn geneigt sei, ein Umstand, der, wenn wahr, natürlich die nach vorn gerichtete Hälfte des Fruchtkopfes zuerst in das Becken eintreten lassen musste. Seitdem sich freilich die Ansicht wieder Bahn brach, welche schon Smellie*) hatte, welche nachher aber durch Nägele fallen gelassen wurde, dass die lange Uterusachse von der Beckeneingangsachse nach hinten abweiche, wurde jene einfache Erklärung grundlos. Doch lassen auch in neuester Zeit die Lehrbücher der Geburtshülfe diese Drehung zum Theil ganz unerwähnt, zum Theil haben sie keine genügende Erklärung dafür.

Bei weitem mehr beschäftigte die Fachmänner dagegen die Erklärung der Drehung, welche der Kopf mit der ganzen Frucht um die lange Eiachse macht. Die verschiedenartigsten Gründe wurden für sie angegeben: die ovale Form des Kopfquerschnittes in Verbindung mit der ovalen Form des Beckenlumens, welche letztere sich von oben nach unten um 90° dreht und dadurch den sich anpassenden Kopf zwingt sich ebenfalls zu drehen (Braun, Scanzoni etc.); — der Widerstand des Beckenbodens, der eine nach vorn abfallende schiefe Ebene bildet (Braun, Cazeaux etc.); — die Dehnung der Halsmuskeln bei der Drehung der Schulterbreite der Frucht aus dem geraden oder schrägen in den queren Uterusdurchmesser (Braun, Hohl, Eichstädt); — die grössere Länge der Durchmesser, welche das mit Weichtheilen versehene Becken in der schrägen gegenüber der queren Richtung darbietet (Hohl); etc. etc.

*) Smellie, Anatomische Tafeln. Nürnberg, 1758. Taf. XII.

In neuester Zeit hat Hildebrandt*) jede Einwirkung des knöchernen Beckens geleugnet und den levator ani ganz allein zur Ursache der Drehung gemacht. Spiegelberg**) erklärt sie dadurch, dass der auf das Hinterhaupt (als Verlängerung der Wirbelsäule) concentrirte Wehendruck dasselbe in die vordere Hälfte des Beckens treibe, weil die Achse des Uterus von der Beckeneingangssachse im grossen Becken nach hinten, im kleinen nach vorn abweicht, und dadurch, dass „ein fester, in einem anderen unnachgiebigen Körper enthaltener Gegenstand, welcher abwechselnd vorbewegt wird und in Ruhe ist, bei glatten, wenig winkligen und leicht verschiebbaren Oberflächen immer die Tendenz hat, seine Form und seine Dimensionen der Form und der Räumlichkeit des einschliessenden Körpers zu accommodiren.“

Das immer erneute Auftreten von den verschiedenartigsten Erklärungsversuchen beweist, dass die gegebenen Erklärungen nicht ausreichen alle Erscheinungen bezüglich jener Drehung zu erhellen, und dass man das Bedürfnis fühlt sie durch bessere zu ersetzen. Beides wird es rechtfertigen, wenn der Verfasser im Vorliegenden auch eine neue Erklärung veröffentlicht und zwar eine solche, die auf die einfachsten Gesetze der Mechanik gestützt allen Erfahrungen über jene Drehung zu entsprechen scheint; die einen Hauptmechanismus hinstellt, und zugleich die Mitwirkung anderer, weniger kräftiger Mechanismen durchaus nicht ausschliesst.

Da bei dieser Erklärung eine kurze Behandlung aller bei der Geburt aktiv und passiv betheiligten Theile nothwendig ist, und da der Verfasser eine auf dieselben Grundlagen basirte Erklärung der oben erwähnten Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser anschliessen wollte, ausserdem aber in Betreff des Geburtsmechanismus auch noch in einigen anderen Punkten von den gewöhnlichen Ansichten abweicht, so zog er es vor, wenn auch möglichst gedrängt, den ganzen Geburtsmechanismus der Kopendlagen zu beschreiben. Die Darstellung ist rein mechanisch und erstreckt sich nur auf normale Verhältnisse. Sind die Bedingungen der normalen Drehungen festgestellt, so ergeben sich die Abnormitäten bei Fehlen von Bedingungen von selbst. Die Herbeiziehung aller Abnormitäten und die Beweise ihrer Uebereinstimmung mit dem beschriebenen Mechanismus würde die Arbeit unnöthig verlängert, und die Beweiskraft des Vorgeführten nicht entsprechend vermehrt haben.

*) De mechanismo partus capite praevio normali et enormi. Commentatio etc. Regimonti 1866.

**) Monatsschrift für Geburtskunde 1867. Febr. S. 95.

Der Grundgedanke

beim Mechanismus der Geburt des Menschen ist:

eine möglichst entwickelte Frucht durch eine Oeffnung aus dem Körper des Weibes zu befördern, welche möglichst klein und zugleich von Knochen umgeben ist, damit jener in seiner Festigkeit nicht wesentlich und nicht dauernd beeinträchtigt werde.

Die Betrachtung dieses Gesetzes sei in zwei Theile getheilt:

A. Die Betrachtung der **Mittel**, deren sich die Natur zur **Ausführung ihres Zweckes bedient.**

B. Die Betrachtung der **Art und Weise**, wie die Natur die **Aufgabe ausführt.**

A. Die aktiv oder passiv beim Geburtsakt betheiligten **Mittel** sind:

I. Die durch die kleine Oeffnung zu drängende Frucht;

II. Der Apparat, der die Frucht so gegen die Oeffnung stellt, dass ein Durchtritt möglich ist, und die Oeffnung selbst — d. i. das Becken;

III. Die Kräfte, welche die Austreibung bewirken.

B. Die Betrachtung der **Ausführung** des Geburtsmechanismus zerfällt in

I. die Betrachtung der Lage der Frucht bei Beginn der Geburt als 1. Position;

II. Die Ueberführung der Frucht in eine solche Lage, in welcher die zur Austreibung derselben nöthige Streckung am günstigsten stattfinden kann.

III. Die Streckung der Frucht und ihr Durchtritt durch die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes.

A. Die Mittel des Geburtsmechanismus.

I. Die Frucht.

Die zu bewegendende Frucht ist zu betrachten :

1. nach ihren einzelnen Theilen,
2. nach ihrer Haltung im Uterus,
3. nach ihrem mechanischen Werth im comprimierten Zustande.

1. Die Theile der Frucht.

Der Körper der Frucht besteht aus zwei grösseren Theilen, dem Kopf und dem Rumpfe, und vier kleinen solchen, den Gliedern.

a) Der Rumpf ist ein annähernd cylindrischer Körper, der in seinem Innern, nicht weit von der Rückenfläche, eine nicht wesentlich comprimir- und extendirbare, aber ziemlich flexible Achse enthält, die Wirbelsäule, ausserdem sich aber in allen Theilen weich und geschmeidig zeigt.

b) Der Kopf ist ein eiförmig gestalteter, von einer Anzahl starrer, gegen einander nur in mässigem Grade verschiebbarer Knochenwände umschlossener Körper, der auf dem einen Ende der Rumpfachse so eingelenkt ist, dass die Artikulationsstelle sich auf seinem sagittalen Meridian $1\frac{1}{2}$ Centimeter vom Aequator nach dem stumpfen Pol hin befindet. Diese Art der Einlenkung macht es, dass, wenn der gerade Kopfdurchmesser senkrecht auf der Wirbelsäule steht, derselbe einen ungleicharmigen Hebel mit dem Verhältniss von circa 5 : 6 Centim. bildet, dessen grösserer Arm nach der Stirnseite hin liegt.

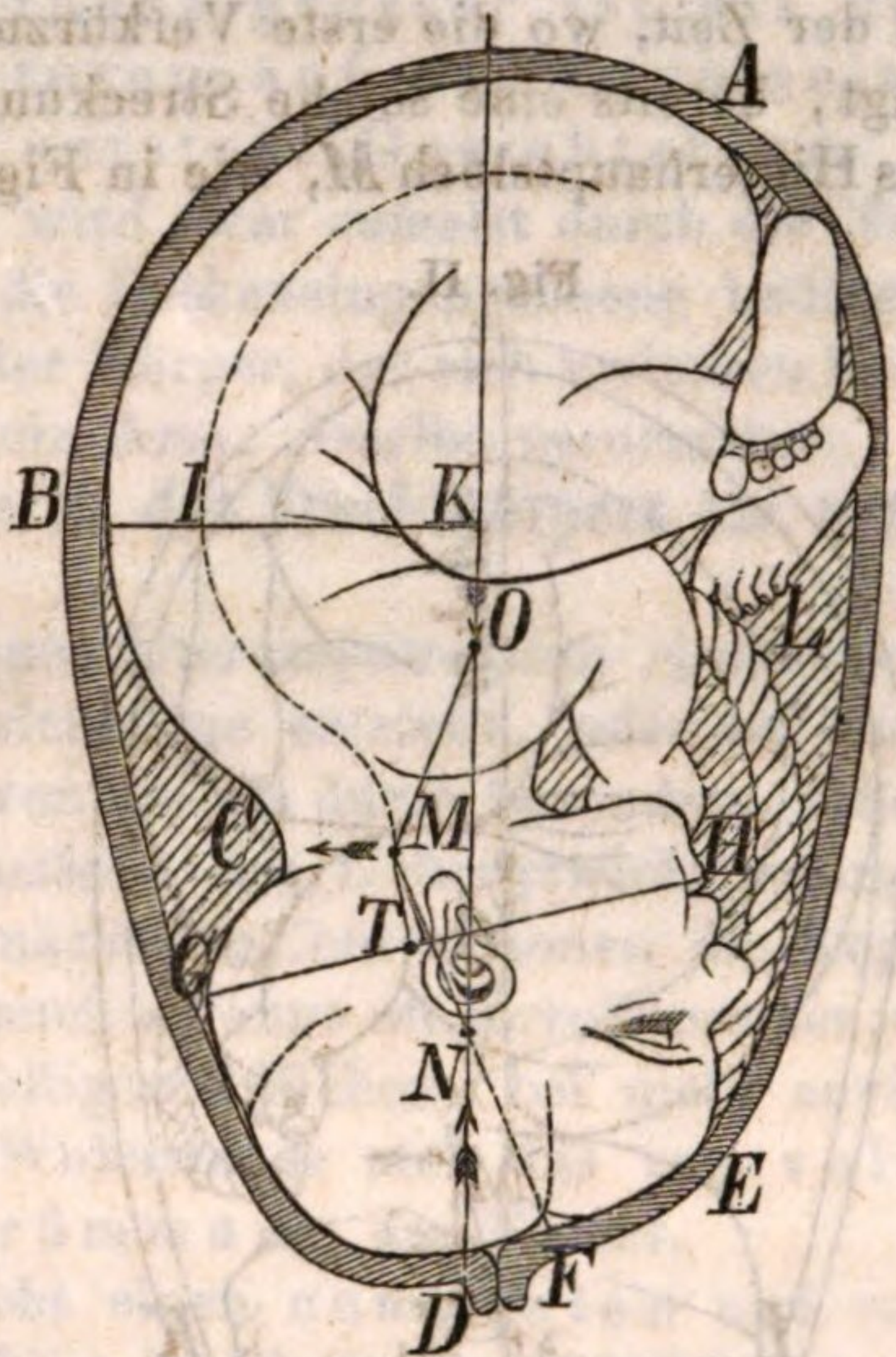
c) Die vier kleinen Theile können sich wegen ihrer leichten, fast allseitigen Beweglichkeit gegen den Rumpf den gegebenen Raumverhältnissen so anpassen, dass sie auf den Geburtsmechanismus nur einen sehr geringen Einfluss ausüben.

2. Die Haltung der Frucht im Uterus.

Zur Ersparung des Raumes und Gewährung von grösstmöglichem Schutz muss die Frucht während der Schwangerschaft zum möglichst kleinen Volumen, d. i. zur Kugel- oder Eiform gebracht werden. Dazu ist vor allem die Beugung des langen cylindrischen Rumpfes nothwendig. Die Richtung dieser Beugung wird bestimmt von der excentrischen Lage der Wirbelsäule. Diese ist bestrebt ihre Streckung möglichst beizubehalten; und da sie am wenigsten gebeugt wird, wenn sie möglichst weit nach der Convexität des Bogens hin liegt, so krümmt sich der Rumpf der Frucht so, dass die Dornfortsätze der Wirbelsäule am weitesten von dem Centrum der Beugung entfernt sind.

und also die Peripherie der Krümmung bilden, Fig. I *A B C*. Die kleinen Theile weichen dahin aus, wo die Eiform noch Platz lässt, d. h. nach der Concavität des Rumpfes *L*. Der Kopf wiederholt, in Verbindung mit der Wirbelsäule als Kopf-Wirbelsäule, die Krümmungsverhältnisse des Rumpfes, d. h. ersetzt die Krümmung der Wirbelsäule fort, doch mit dem Unterschiede, dass er sie der Häufigkeit nach weniger regelmässig und der Form nach mit grösserem Radius fortsetzt. Dies ist zu erklären aus dem geringen Unterschiede der beiden Hebelarme des Kopfes *T G* und *T H* ($\parallel$ dem geraden Kopfdurchmesser) gegenüber dem grossen Unterschiede zwischen der Entfernung der Wirbelsäule von der Rückenfläche *B I* und der Entfernung der Wirbelsäule von der Bauch- oder Brustfläche am Rumpfe *I K*. — Der Kopf steht also häufig genug ungebeugt auf der Wirbelsäule, und kann das, weil auch zu Ende der Schwangerschaft der Raum im Uterus nicht so eng zu sein pflegt, dass der geringe Vortheil der Beugung des Kopfes benutzt werden müsste. — Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn mit der absoluten oder auch relativen Verkürzung des Uterus in der Richtung seiner langen Achse der Druck auf den Fruchtkörper von oben und unten grösser wird. Dabei wird der Fruchtkopf nach dem Centrum des Uterus hingedrängt. Alle Kräfte, welche auf den ganzen Kopf wirken, kann man sich auf dessen Mittelpunkt *N* allein wirkend denken. Der Punkt *N* wird also nach *O* hingedrückt. Nun ist derselbe aber mit dem Punkte *M* (foram. magnum occip.) in bestimmtem Abstand fest verbunden. Er kann deshalb nur so lange ohne weiteres in der Richtung von *D* nach *O* vorschreiten, als *M* parallel zu dieser Richtung mitgeht. *M* wird aber durch die Wirbelsäule in einer bestimmten Entfernung von *O* festgehalten. Kann *M* nun nicht näher an *O* gebracht werden, so entsteht ein Kniehebel *N M O*. Drückt man bei

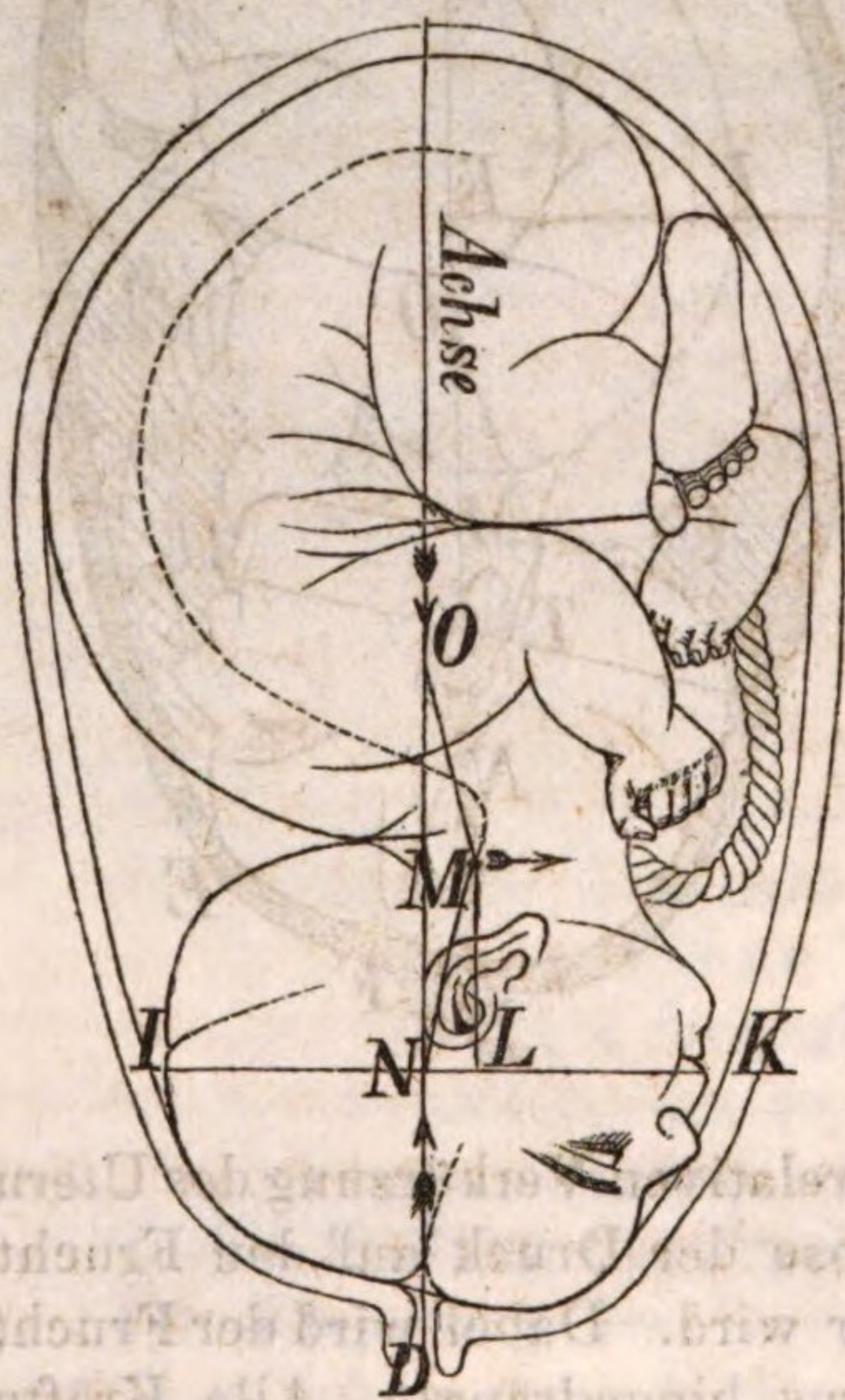
Fig. I.



einem Kniehebel auf die Enden beider Schenkel in der Richtung der Verbindungslinie derselben (ON), so wird das Knie nach der Seite weiter bewegt, nach der es bereits vorher von der genannten Verbindungslinie abwich. Es wird also M nach C hin bewegt. Durch diese Bewegung von M wird der Kopf um seine Querachse gedreht und zwar so, dass das Gesicht nach der Brust hin zu liegen kommt.

In Fig. I wich, wie es gewöhnlich ist, das Hinterhauptsloch M von der Uterusachse nach dem Rücken der Frucht hin ab. Manchmal aber ist (man behauptet durch Contraktion der Nackenmuskeln), zu der Zeit, wo die erste Verkürzung der langen Uterusachse erfolgt, bereits eine solche Streckung des Kopfes vorhanden, dass das Hinterhauptsloch M , wie in Fig. II, von der Uterusachse nach

Fig. II.



der Brustseite der Frucht hin abweicht. Dann entsteht eine Drehung des Kopfes um N der Art, dass das Gesicht noch weiter von der Brust entfernt wird. — Dieses Gesetz gilt bei vollständig gleichmässigem Drucke des Uterus in der Richtung seiner langen Achse. In Wahrheit aber ist der Druck wenigstens von unten zumeist nicht gleichmässig. Der so häufig schiefe Stand der Uterusachse zum queren Durchmesser des Beckeneingangs u. der stets schiefe zum geraden macht, dass der Kopf beim Vorücken gegen den Beckeneingang zumeist auf einer Seite eher auftritt als auf der andern, dass also der Widerstand oder

Druck von unten ungleichmässig ist. Und so gilt denn bei der primären Entscheidung, ob weitere Beugung oder Streckung des Kopfes erfolgt, d. h. ob Schädel- oder Gesichtslage entsteht, die Regel:

Bei alleiniger Wirksamkeit des Uterus oder bei Mitwirkung von rings gleichmässigem Widerstande von Seiten des Beckens entsteht stets Schädel- lage, wenn das Hinterhauptsloch des Fruchtkopfes im Augenblick der ersten bedeutendern Verkürzung der langen Uterusachse von dieser nach

dem Rücken der Frucht hin abweicht; Gesichtslage aber, wenn jenes nach der Brustseite hin abweicht.

Bei Mitwirkung von ungleichmässigem Widerstande von Seiten des Beckens entsteht Schädellage, wenn der nach dem Rücken der Frucht hin stattfindende positive oder negative Abstand des foram. magn. occip. von der langen Uterusachse multiplicirt mit der positiven oder negativen Widerstandsdifferenz von Seiten des Beckens auf der Rückenseite der Frucht grösser ist als das Produkt derselben Faktoren auf der Brustseite. Im umgekehrten Falle entsteht Gesichtslage.

Die Widerstandsdifferenz wird zwar zumeist durch die Neigung der Uterusachse gegen die Beckeneingangsebene bedingt; doch kann auch irgend ein fester Körper, der sich zwischen Kopf und Beckenrand lagert, z. B. ein Arm, dieselbe verursachen.

3. Der mechanische Werth des Fruchtkörpers im comprimierten Zustande.

Ist durch die erste fixirende Uteruscontraktion einmal entschieden, ob Schädel- oder Gesichtslage entsteht, oder hat nach längerem Schwanken die eine von beiden durch besondere, selten genau zu diagnosticirende Umstände das Uebergewicht erlangt, so strecken oder beugen die nächsten Contraktionen die Kopfwirbelsäule weiter, und wenn auch anfangs oft unvollkommen, so doch bei Entwicklung von kräftigeren Wehen, bei nicht zuviel Fruchtwasser und stärkerem Widerstande stets bis zur vollkommenen Zusammenkrümmung der Frucht.

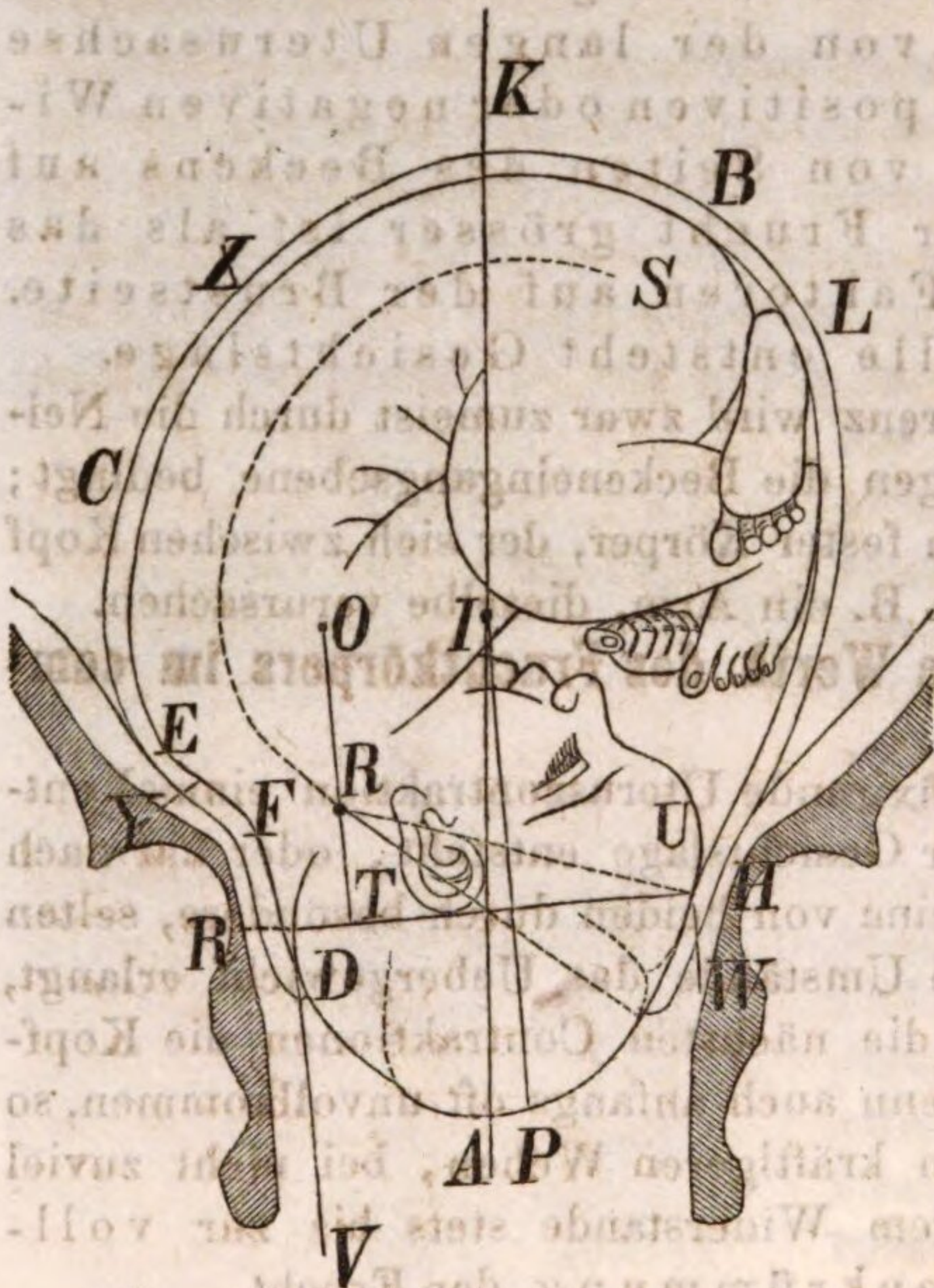
In dieser bildet die Frucht einen compacten und von einer Kraft, wie die Geburtskraft ist, in seiner Gestalt nur bis zu einem gewissen Grade veränderlichen Körper mit bestimmten mechanischen Eigenschaften.

Zur Darstellung des mechanischen Werthes dieses Körpers dienen zwei Durchschnitte durch denselben. Der eine fällt in die Sagittalebene der Frucht — der sagittale Eidurchschnitt. Der andere wird auch durch die lange Eiachse geführt, ist aber zum sagittalen Durchschnitt senkrecht. Wir nennen ihn den frontalen Eidurchschnitt.

Bei **Schädellage**, Fig. III (s. S. 6), bildet die Rückenhälfte der Peripherie des sagittalen Durchchnittes *BCA* — der sagittale Durchschnitt hat dieselben Umrisse wie die Profilansicht — einen regelmässigen Kreisbogen mit einem Radius von 12—13 Cent., der noch etwas über die Hälfte der Kreisperipherie beträgt. Diese peripherische Rückenlinie wird unterstützt und fest gespannt durch

die Kopfwirbelsäule *SRH*, welche ihr parallel läuft. An ihren beiden Enden, beim Scheitel und beim Sitzbein *A* und *B*, biegt sie sich mit kürzerem Radius nach innen und verbindet sich mit einem ganz flachen Bogen, der über die einzelnen vorstehenden Punkte der klei-

Fig. III.



nen Theile gezogen ist, zur sagittalen Fruchtperipherie der Schädellage. Diese zeigt also auf der einen Seite einen stärker gekrümmten und zugleich festelastischen, auf der andern einen wenig gekrümmten, leicht veränderlichen Bogen. Der erste hat auf seiner nach dem Hinterhaupte hin gelegenen Hälfte vom letzten Hals- und ersten Brustwirbeldornfortsatz *E* bis zur protuber. occip. ext. *D* eine ziemlich tiefe Einbuchtung, deren tiefste Stelle sich 3 Centimeter vom ersten Brustwirbelfortsatz und 5 Centimeter von der prot. occip. ext.

bei *F* befindet. Die Linie, welche von der tiefsten Stelle nach der prot. occip. ext. führt, *FD*, ist nach aussen convex und glatt, weil vom Hinterhauptsbein gebildet, die aber, welche von der tiefsten Stelle (ungefähr dem Hinterhauptsloche entsprechend) nach dem Rücken führt, *FE*, ist nach aussen concav und weniger glatt, so dass ein vom Schädel her abrutschender Körper von dieser Linie stark angehalten wird.

Der frontale Eidurchschnitt der Schädellage (s. Fig. XV) zeigt im Gegensatz zum sagittalen zwei ganz symmetrische Peripheriehälften, die, weil sie sich gegenseitig aufheben, eine mechanische Wichtigkeit nicht haben, und höchstens durch die Schultervorsprünge (in gleicher Höhe mit dem einen Endpunkte der Nackeneinbiegung *E*), wie wir sehen werden, nebensächlich auf den Mechanismus einwirken können.

Bei **Gesichtslage**, Fig. IV (siehe S. 7), bietet die Peri-

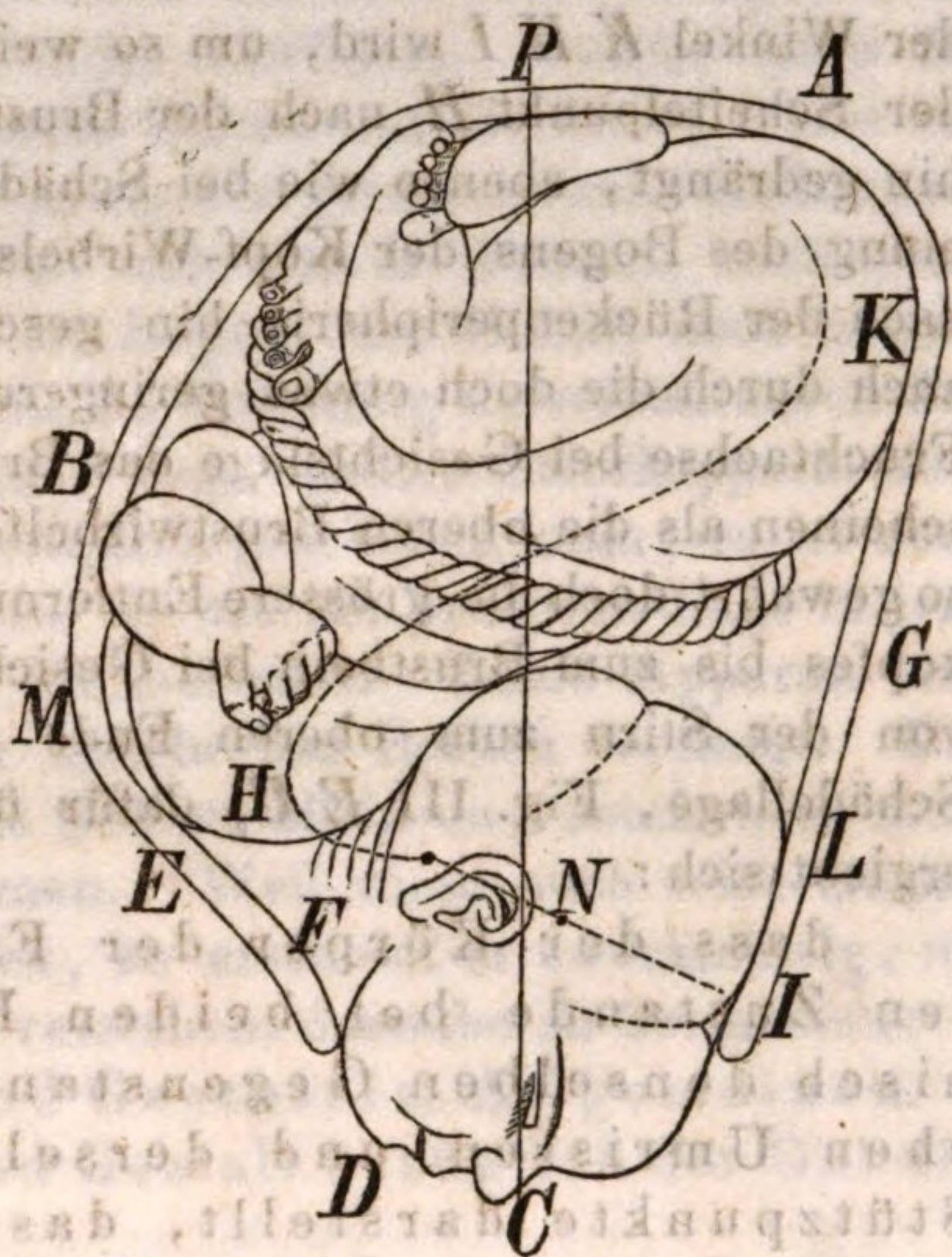
perie der comprimierten Frucht im sagittalen wie im frontalen Durchschnitt mit der bei Schädellage sehr viel Gleiches dar. Die symmetrischen Hälften des frontalen Durchschnittes heben sich mechanisch eben so auf wie dort. Die Schultervorsprünge sind fast in derselben Höhe. Der sagittale Durchschnitt bildet auf der Bauchseite mit dem unteren Gesichtstheil, dem Hals,

Fig. IV.

der Brust, dem Bauch und den festangedrängten Gliedern bis zum Steissbein hin wieder eine circa 12—13

Centimeter als Radius zeigende und etwas über einen Halbkreis betragende Kreislinie *A B C*. In der nach dem Kopf hin gelegenen Hälfte derselben befindet sich wieder, hier dem Ende etwas näher beginnend als bei der Schädellage, eine Einbiegung *E F D* — die Halseinbiegung — deren Endpunkte vom oberen Rand des Brustbeins *E* und den Schlüsselbeinen einer-, und dem Kinne *D* andererseits gebildet werden. Die

andere Hälfte der sagittalen Peripherie der Gesichtslage *A G C* wird von zwei annähernd gleich grossen Halbkreisen mit circa 6 Cent. Radius gebildet, die vom Kopf und dem unteren Theil des Rückens herrühren. Sie lassen eine tiefe Furche zwischen sich, welche mit Fruchtwasser gefüllt ist und der mit kleinen Theilen ausgefüllten Vorderseite der Schädellage entspricht. Die knöcherne Achse der Frucht *A K H I* ist bei Gesichtslage nicht in die Peripherie gelegt und kreisförmig gebogen, sondern läuft Sförmig gekrümmt schräg durch den sagittalen Durchschnitt. Ihr mechanischer Nutzen ist auch in dieser Form derselbe wie der des Halbkreises bei der Schädellage. Wie sie bei dieser der mehr gekrümmten Hälfte der sagittalen Peripherie, Fig. III *B C A*, Halt giebt und besonders auch das nach dem Rücken hin gelegene Ende der Nackeneinbuchtung *E* unterstützt, so drängt sie bei der Gesichtslage alle die Theile, welche die grössere Hälfte der sagittalen Peripherie *A B C*, Fig. IV, bilden, nach dieser hin, macht so den Complex



von kleinen und Weich-Theilen fast eben so fest, wie der Rücken bei Schädellage ist, und unterstützt vorzugsweise kräftig das nach der Brust hin gelegene Ende der Halseinbuchtung *E*, das Brustbein. Der senkrechte Kopfdurchmesser bildet nämlich mit der, wenn auch gekrümmten aber festgehaltenen Wirbelsäule *K H* einen Winkel, dessen Scheitel *H* bei den Wirbeln liegt, die das Brustbein stützen, den oberen Brust- und unteren Halswirbeln. Je kleiner nun durch Druck auf das Kind von unten und oben der Winkel *K H I* wird, um so weiter und um so kräftiger wird der Scheitelpunkt *H* nach der Brust, d. i. nach der Peripherie hin gedrängt, ebenso wie bei Schädellage durch grössere Krümmung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule die oberen Brustwirbel nach der Rückenperipherie hin geschoben werden. Sollte aber auch durch die doch etwas geringere Spannkraft der knöchernen Fruchtachse bei Gesichtslage das Brustbein weniger befestigt erscheinen als die oberen Brustwirbelfortsätze bei der Schädellage, so gewährt doch die grössere Entfernung vom Scheitel des Fruchtkopfes bis zum Brustbein bei Gesichtslage *L M* gegenüber der von der Stirn zum oberen Ende der Nackeneinbuchtung bei Schädellage, Fig. III *E U*, dafür überreichen Ersatz. Daraus ergibt sich:

dass der Körper der Frucht im comprimierten Zustande bei beiden Kopflagen mechanisch denselben Gegenstand mit fast ganz gleichen Umrissen und derselben Vertheilung der Stützpunkte darstellt, dass in beiden die Peripherie des frontalen Durchschnittes, weil beiderseits symmetrisch, mechanisch von wenig Werth ist, dass aber die sagittale Peripherie dadurch mechanisch besonders wirksam sein kann, dass sie auf der einen Seite einen stark gekrümmten, festen, nach dem Kopfe mit einer Einbuchtung versehenen, auf der andern Seite hingegen einen wenig gekrümmten und veränderlichen Bogen darbietet.

Zwischen der vollständigen Zusammenkrümmung und der geringeren oder grösseren Streckung der Frucht vor Abgang des Wassers und Eintritt von Uteruscontraktionen giebt es natürlich unendlich viele Zwischenstellungen, die sich mechanisch ebenso der einen oder anderen Haltung anschliessen, wie sie sich ihr in der Form nähern. Fig. I u. II geben Beispiele.

II. Der Apparat, der die Frucht so gegen die Oeffnung des mütterlichen Leibes stellt, dass ein Durchtritt möglich ist, und die Oeffnung selbst — d.i. das Becken. —

In einer so comprimierten Haltung, wie sie eben dargestellt wurde, kann die Frucht nicht durch die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes treten. Der Umfang des Eies, sein Aequator, ist hierfür zu gross. Es muss desshalb vor der engen Oeffnung eine Streckung der Frucht stattfinden, welche diese der Oeffnung mit möglichst kleinem Querschnitt darbietet. Der zur Streckung dienende Apparat ist an der vorderen Seite der Beckeninnenfläche angebracht. Weil sich nun die Frucht, auch wenn der Kopf nach unten steht, bei Beginn der Geburt noch in sehr verschiedenen Lagen befinden, die Streckung derselben durch den nur an einer Seite des Beckens angebrachten Streckapparat aber nur in einer Lage am günstigsten geschehen kann, so ist noch ein Apparat nothwendig, der sie aus der primären Lage in jene zur Streckung nothwendige hinüberleitet. Beide Apparate sind mit der Austrittsoeffnung im knöchernen Becken vereinigt. Das Becken ist aber nicht für die Geburt allein da, sondern es muss noch anderen Zwecken dienen. Weil diese auch seine Gestalt zum grossen Theil bestimmen, so erscheint es zweckmässig, um seinen complicirten Bau zu verstehen, dasselbe zu betrachten:

- 1) Nach Zweck und Gestalt im Allgemeinen.
- 2) Nach Zweck und Gestalt bezüglich der Geburt.

1. Das Becken nach Zweck und Gestalt im Allgemeinen.

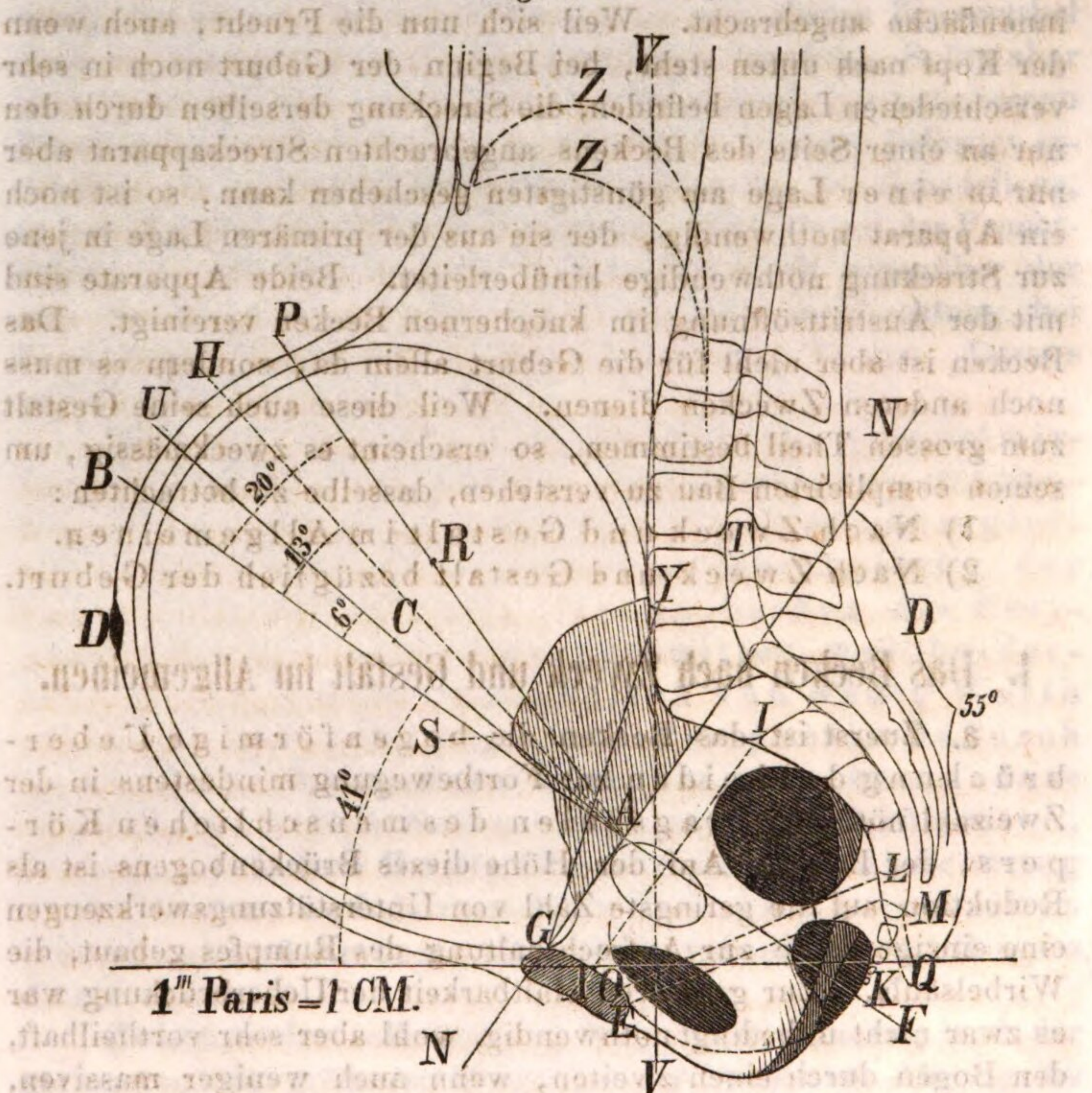
a. Zuerst ist das Becken die bogenförmige Ueberbrückung der beiden zur Fortbewegung mindestens in der Zweizahl nöthigen Tragsäulen des menschlichen Körpers, der Beine. Auf der Höhe dieses Brückenbogens ist als Reduktion auf die geringste Zahl von Unterstützungswerkzeugen eine einzige Säule zur Aufrechthaltung des Rumpfes gebaut, die Wirbelsäule. Zur grösseren Haltbarkeit der Ueberbrückung war es zwar nicht unbedingt nothwendig, wohl aber sehr vortheilhaft, den Bogen durch einen zweiten, wenn auch weniger massiven, zu unterstützen, den beiden queren Schambeinästen, und ihn so zu einem Ring oder kurzen Tunnel zu vervollständigen, an dessen Peripherie die 3 Druckpunkte von den zwei stützenden und der getragenen Säule ziemlich gleichmässig vertheilt sind. Nur stehen die beiden unteren Stützpunkte, die beiden Pfannen, etwas mehr von einander ab als jeder von diesen vom Standpunkte der

Wirbelsäule *). — Der Zweck des Beckens, die Reduktion von zwei Tragsäulen auf eine einzige, erfordert die vertikale Stellung des Beckenringes.

b. Das Becken wird ausserdem zum festen Abschluss eines senkrecht verlaufenden häutigen Schlauches, desjenigen der Bauchwände, benützt. Dieser Zweck erfordert die horizontale Stellung des Beckenringes.

Um beide Zwecke zu erfüllen, wurde dem Beckenringe weder die vertikale noch die horizontale Stellung gegeben, sondern eine solche zwischen beiden, eine geneigte, Fig. V, N N. Von den

Fig. V.



beiden Zwecken ist das Tragen der Wirbelsäule wichtiger als die Abschliessung und Unterstützung des Bauchschlauchs; der erste erfordert grössere Kraft und günstigere Verhältnisse als der

*) Den Druck der drei Säulen auf den Beckenring sieht man recht deutlich beim osteomalacischen Becken.

zweite, und so resultirt daraus eine Neigung des Beckenrings von 50—60° gegen den Horizont (beim ungezwungenen Aufrechtstehen*). Um dem Nachtheil zu begegnen, der dadurch entstand, dass der Stützpunkt der Wirbelsäule sich nicht in einer vertikalen Ebene *V V* mit den beiden Stützpunkten der Schenkel befand, wurde am oberen Schlussstein des Beckenringes, dem Kreuzbein, nach vorn und oben, senkrecht zur Ringebene ein ca. 2 Ctm. hoher Fortsatz angebracht (entsprechend einem Theile des oberen Kreuzbeinwirbels). Auf ihm erst ruht die Wirbelsäule, die oft durch eine geringe Ausbiegung in ihrem Lendentheile nach vorn die geneigte Lage des Beckenringes corrigiren hilft. Nun mussten die beiden Stützen des Beckens, die Beine, zur Erreichung ihres Zweckes, der Localbewegung, an diesem beweglich sein. Zur Anheftung der zur Bewegung nothwendigen Masse von Kraftelementen und zur Erlangung von grösseren Hebelarmen waren verschiedene Fortsätze am Beckenring nothwendig. Auch sie wurden beiden Zwecken des Beckens, der Ermöglichung der Bewegung und der Abschliessung des Bauchschlauches, dienstbar gemacht und stehen deshalb weder horizontal noch vertikal. Am oberen Rand des Beckenringes wenden sich zwei breite, grosse Fortsätze nach aussen um die hintere Hälfte des Ringes herum, und dienen den Bauchdecken und den Muskeln der Wirbelsäule zu Haltpunkten. Auf der untern Seite des Ringes setzen sich entsprechend den drei Stützpunkten drei Fortsätze nach hinten unten an, das Kreuzbein und die beiden Sitzbeine (ohne die aufsteigenden Aeste). Die zwei vorderen von ihnen dienen zugleich als Substitute der beweglichen Beckenstützen für die Ruhe; alle werden auf der äusseren Fläche als Ansatzpunkte für Muskeln benützt, während die innere den Beckencanal begränzt. Ihre Enden sind nach hinten mit starken Bändern verbunden. Vorn wurden die weiter voneinander stehenden Enden der Sitzbeine nicht direkt verbunden, weil eine solche Verbindung den Beckenausgang zu sehr verengt hätte, sondern es läuft von jedem Sitzbeinhöcker eine Knochenspange nach vorn innen zum Beckenring zurück, um sich erst bei diesem angekommen mit der der andern Seite zu verbinden.

2. Das Becken nach Zweck und Gestalt bezüglich der Geburt.

Das Becken zerfällt bezüglich der Geburt in vier Apparate, deren Theile öfters ineinander übergehen. Mehrere Theile dienen

*) Vergl. Luschka: Die Anatomie des menschlichen Beckens. Tübingen 1864. S. 116.

zwei Apparaten zugleich. Die Weichtheile ändern nur wenig an der Form des knöchernen Beckens.

- a. Der Stützapparat des Uterus.
- b. Der Regulirungsapparat für die Lage der Frucht.
- c. Der Streckapparat.
- d. Die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes.

a. Der Stützapparat des Uterus

wird vorzugsweise vom sogenannten grossen Becken und seinen Weichtheilen gebildet. Wie wir unten sehen werden, bildet die Uterusachse UA , Fig. V, mit der Horizontalebene einen Winkel von 40° — 50° . Der Boden des grossen Beckens, der von der linea inn. gebildet wird, d. i. der obere Rand des Beckenringes NN , steht zur Horizontalebene in einem Winkel von ca. 55° . Er wird zu beiden Seiten vom Psoas überspannt, der von den Lendenwirbeln nach dem vordern äussern Theil des Beckenringes jeder Seite zieht. Die Neigung des Psoasrandes YG gegen die Horizontalebene ist viel grösser als die des Beckenringes. Nun liegt das untere Segment des schwangern Uterus nicht auf dem Beckenring auf, sondern auf den elastischen Rändern des Psoas, welche einmal höher liegen als der Boden des knöchernen grossen Beckens, dann aber auch enger aneinander als die beiden am meisten nach der Seite hin gelegenen Stücke der lin. inn. Nur vorn, wo die Psoasmuskeln über den vorderen Theil der lin. inn. weg gehen, können sie, weil sie hier zuweit von einander abstehen und selbst auf dem Beckenring aufliegen, nicht verhindern, dass der vordere untere Theil des Uterus auf den queren Schambeinästen aufruht. Diese stellen gleichsam den Scheitel eines Winkels dar, der gebildet wird von den obern Rändern der Psoasmuskeln YG und der vorgetriebenen Bauchwand GD . In diesem Winkel liegt der Uterus und rundet ihn ab; doch senkt er sich nach hinten auch noch zwischen die beiden Psoasmuskeln mit einem Segment hinein. Auf die Schenkel des Winkels DGY vertheilt sich die Schwere des Uterus nach der Neigung eines jeden Schenkels zum Horizont. Der obere Rand des Psoas bildet mit der Ebene des Beckenringes einen Winkel YGA von ca. 15° , also mit dem Horizont einen von ca. 70° . Je grösser die Neigung einer schiefen Ebene ist, desto geringer ist die Tragkraft für einen auf ihr liegenden beweglichen Körper. Daraus erhellt, dass der bei Weitem geringere Theil der Uterusschwere von den Psoasmuskeln, der grös-

sere von den queren Schambeinästen und der Bauchwand getragen wird*).

Eine zweite Art der Unterstützung bietet das grosse Becken dem Uterus in den beiden spinae ilei. Diese liegen gewöhnlich in einer Ebene, welche durch die Beckeneingangssachse BA und den queren Durchmesser des Beckeneingangs gezogen ist, ca. 7 Ctm. über und 6 Ctm. ausserhalb des letzteren. Auch diese Stützpunkte berühren den Uterus nicht direkt, sondern die Bauchmuskulatur setzt sich an ihnen an und hält so den Uterus in einer dem queren Beckendurchmesser gegenüber aufrechten Stellung so fest, dass ihm nur eine gewisse Neigung nach der rechten oder linken Seite hin möglich ist. So ergibt sich denn, dass das Becken nicht sowohl direkt als vorzugsweise indirekt der Stützapparat des Uterus ist, indem es mittelst an ihm befestigter Muskelpartieen denselben in einer elastischen Schwebe hält, die nur mässige Abweichungen von der normalen Stellung zulässt.

b. Der Regulirungsapparat für die Lage der Frucht.

Dieser Apparat ist bestimmt, die von der Schwangerschaft her verschieden gelagerte Frucht in die Lage überzuführen, in welcher der Streckapparat am günstigsten zur Anwendung kommen kann. Er besteht aus zwei Theilen:

α) Der linea innominata als dem oberen Rand des Beckenringes und diesem selbst,

β) Der sogenannten Beckenweite.

α) **Die linea inn. und der Beckenring.** Der Beckenring ist zumeist, mehr oder weniger rein, quer oval. Seine innere Fläche bildet dem entsprechend einen kurzen querovalen Canal oder Tunnel von der Länge von ca. 2 Ctm. (Fig. V zwischen NN und XI , d. i. von der lin. inn. bis zum oberen Rand des for. obtur. und der incis. isch. maj.), dessen Achse AF auf der Ebene des Tunnelleingangs senkrecht steht. Dieser wird in der linea innom. deutlich markirt, indem die am oberen Rand des Beckenringes angebrachten Knochenfortsätze sich mit ihren inneren Flächen in einem Winkel von circa 45° nach aussen wenden (Fig. III). Die dadurch entstandene Knochenkante, welche am Darmbein,

*) Nimmt man den Winkel YGD als rechten an, was annähernd richtig ist, so tragen die Psoasmuskeln ca. $1 \cdot \cos 70^\circ = 0,342$, die Bauchdecken mit den queren Schambeinästen ca. $1 \cdot \cos 20^\circ = 0,940$ von der Schwere des Uterus. Die Bauchdecken tragen also fast 3mal so viel wie die Psoasmuskeln.

den tubera ileopectinea und tubera pubis 130—140°, am queren Schambeinast aber, wo kein Knochenfortsatz ist, 90° misst, liegt rings in einer Ebene, ausgenommen am Kreuzbein, wo sie erst 2 Ctm. höher angetroffen wird. Regelmässig wie am menschlichen Körper nur Flächen und Linien, die zur Vermittlung oder Ermöglichung von Bewegungen bestimmt sind, und gross wie keine andere so regelmässig gebaute Linie, entspricht die linea inn. dem grossen Becken gegenüber mit jeder seitlichen Hälfte einer stumpfen, einspringenden Leiste, die in einem Winkel von ca. 55° gegen die Horizontalebene und in einem fast halbkreisförmigen Bogen von hinten oben nach vorn unten läuft. Am Anfang hinten oben, entsprechend dem Querfortsatz des ersten Kreuzwirbels, hat sie noch grösseren Fall und öfters am Ende vorn unten, wenn die tubera pubis weniger nach vorn ausgebogen sind, in den letzten 2 Ctm. etwas geringeren. Weichtheile kommen bei dieser Beckenpartie nicht in Betracht, weil der Knochen ringsum ganz gleichmässig mit Häuten belegt ist, die an der mechanischen Wirksamkeit nichts ändern.

β) **Die Beckenweite** schliesst sich gleich an den kurzen Canal des Beckenringes an, *X I L O*. Sie wird gebildet von der oberen, grösseren Hälfte der Innenfläche der Knochenfortsätze, welche vom Beckenring aus nach hinten unten laufen. Ihre untere Gränze wird von einer Linie bezeichnet, welche vom untern Wirbel des Kreuzbeins *L* mit dem lig. sacrospinos. nach dem Sitzbeinstachel und über den Sitzbeinkörper und das for. ovale nach der unteren Hälfte der Symphyse läuft, *L O*. Ihre Höhe ist also von dem unteren Rande des Beckenrings *X I* an am Kreuzbein ca. 8 Ctm., in der Seite des Beckens 5 Ctm., an der Symphyse 2 Ctm. Ihr gerader Durchmesser, der in einer Ebene gezogen ist, die zwischen der Anfangs- und Endebene der Beckenweite, also zwischen *X I* und *O L* in der Mitte liegt, ist meist gerade so gross als der quere, in derselben Ebene gezogene: ihr mittleres Lumen also kreisrund. Stellt man sich vor, dass das Ausgangslumen der Beckenweite *O L* mit einer ganz ebenso gekrümmten Fläche ausgefüllt wäre, wie die übrige Höhlung der Beckenweite ist, und nimmt man zur Vollkommenheit der Vorstellung das untere Ende des Kreuzbeins mit dem Steissbein, welche in die gedachte gekrümmte Fläche fallen, nicht aber die Sitzbeine hinzu, so erhält man eine regelrecht gebildete etwas mehr als halbe Hohlkugel, die dem kurzen Beckenring wie eine Kuppel von unten her angesetzt ist, mit dem sagittalen Durchschnitt *I L K O*, der etwas über einen

Halbkreis beträgt. Der Umstand, dass der Canal des Beckenrings queroval ist, lässt den Eingang von oben in diese Hohlkugel von rechts nach links leichter zu als im geraden Durchmesser. Die flache Rinne, welche dadurch auf beiden Seiten zu entstehen scheint, lässt sich in der Halbkugel nicht in der Richtung der Beckeneingangssachse weiter verfolgen, sondern wendet sich einerseits nach hinten über das *foram. ileosacr.* nach der Kreuzbeinaushöhlung hin, anderseits nach vorn in den fehlenden Theil der Kuppel — zwei Furchen, deren Bedeutung unten gezeigt werden soll —. Von Weichtheilen wird die Beckenweite in ihrer Form nicht verändert, wohl aber in ihrer Begrenzung vervollkommnet. Der *musc. pyramid.* setzt sich mit dünnem Ursprung in den Nischen des Kreuzbeins fest und füllt das *foramen ileosacr. aus*; der *musc. obturat.* setzt sich am Rand des *for. obtur.* und dessen Ligament fest, verschliesst das eirunde Loch und geht dann, weil unterhalb der Linie *OL*, aus der Beckenweite hinaus. Der *musc. levator ani* bezeichnet mit seinen Ansätzen ungefähr das Ausgangslumen der Beckenweite, beeinträchtigt diese selbst also nicht, sondern hilft sogar, durch den im Becken befindlichen Kopf vorgedrängt, die Kuppelform der Beckenweite anschaulicher machen. *Vesica* und *Rectum*, die gewöhnlich die Beckenweite und den Canal des Beckenrings theilweise füllen, werden durch die Geburtskräfte entleert oder nach dem grossen Becken hin verdrängt.

c. Der Streckapparat für die zusammengepresste Frucht.

Derselbe besteht: α) aus der von den hintern Flächen der Körper und Aeste der Schambeine gebildeten Ebene zu beiden Seiten der Symphyse. Sie ist zum Theil Bestandtheil des Beckenringcanals, zum Theil Fortsetzung von diesem nach unten, steht also auf der Beckeneingangsebene senkrecht und bildet mit der Horizontalebene einen Winkel von $ca. 35^{\circ}$. Ihre Wirkung werden wir unten kennen lernen.

β) Aus den vorderen Theilen der beiden Hälften der *lin. innom.* Die Enden der beiden nach vornlaufenden halben Schraubenlinien, die von der *lin. inn.* gebildet werden, stellen, indem sie sich an der tiefsten Stelle vereinigen, eine Art fangenden Bogen dar. In ihm wird jeder Körper aufgehalten, welcher auf einer der Schraubenlinien herabrutscht, weil er bei Fortsetzung der Bewegung auf der anderen Seite wieder aufwärts steigen müsste.

γ) Aus der sogenannten Beckenenge. Sie ist der circa 1 Centimeter breite Saum zwischen *OL* und *EM* Fig. V, der die Oeffnung begränzt, deren gleichmässige Ausfüllung der Beckenweite *XOLI* zur vollkommenen halben Hohlkugel fehlte. Sie entspricht ungefähr dem Verlaufe des arcus tendineus pelvis und wird vom Ende des Kreuzbeins, dem lig. sacrospinos., dem Sitzbeinstachel, dem unteren Theil des Sitzbeinkörpers und dem oberen Theil der absteigenden Schambeinäste beiderseits gebildet. Dass das Centrum dieser gewöhnlich etwas geradovalen, häufig aber auch ganz kreisrunden Oeffnung nicht in der Fortsetzung der Achse des Beckenrings und der gedachten Hohlkugel *AF* liegt, giebt derselben allein die Eigenschaft eines integrirenden Theils des Streckapparates. Sie schneidet nämlich von der halben Hohlkugel der Beckenweite in der Weise ein Kugelsegment ab, dass im sagittalen Durchschnitt derselben auf der vorderen Seite an der Symphyse nur circa 2 Centimeter *XE*, auf der hintern dagegen bis zur Kreuzbeinspitze fast $\frac{1}{4}$ der Kreisperipherie übrig bleibt (vollständig wird das Viertel der Kreisperipherie, wenn man das Steissbein in seiner gewöhnlichen Stellung mitrechnet). Dadurch bildet die Basis des ausgeschnittenen Kugelsegmentes *EM* mit der Basis der Halbkugel *XI* einen Winkel von 40° und die Richtung des Geburtscanals wird eine gebogene. Von Weichtheilen wird der Ring der Beckenenge nicht wesentlich beeinträchtigt. Die Harnröhre und das leere Rectum tragen wenig auf; der musc. obtur. int. kommt nur da in sein Bereich, wo er durch das foram. ovale ausweichen kann; der levator ani und coccygeus werden vom andrängenden Kopf einmal, wo es geht, nach aussen, dann auch nach unten so verdrängt, dass sie nicht mehr in dem Ringe liegen. Der arcus tendineus trägt rings gleichviel auf, verengert also gleichmässig.

d. Die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes.

Diese ist ein mässig langer, theils von festen, theils von beweglichen Knochen und vorzüglich von Weichtheilen gebildeter Canal, der sich an den eben beschriebenen Ring der Beckenenge anschliesst. Seine Grundlage bilden die Enden der unteren Knochenfortsätze des Beckenringes, die beiden absteigenden Sitzbeinäste und das bewegliche Steissbein. Letzteres muss man sich für den Geburtsakt den ersteren parallel gestellt denken *MQ*. Alle sind je drei bis vier Centimeter lang. Durch die mit ziemlich starker Ausschweifung nach vorn versehenen Schenkel

des Schambogens wird die Richtung des Canals noch weiter bestimmt. Der untere Theil der absteigenden Sitzbeinäste und die Sitzhöcker tragen zur Bildung des Canals nichts bei, sondern sind nach aussen umbogen. Sie können vorzugsweise um deswillen für das Lumen des Canals nicht bestimmend sein, weil die über ihnen gelegenen Sitzstachel schon weiter nach der Mitte des Beckens hinstreben. Das Lumen des kurzen Canals, welcher die Oeffnung des mütterlichen Leibes darstellt, ist, wie es sich bei der Geburt darstellt, durchaus nicht enger als das der Beckenenge. Die Haupteigenschaft dieses Canals ist, dass er die Neigung, welche schon die Beckenenge gegen den Beckeneingang zeigte, fortführt und noch vermehrt. Dies darf aber, wie wir sehen werden, durchaus nicht als neues Moment des Mechanismus aufgefasst werden, sondern nur als eine Vorrichtung, die nothwendig ist, um den begonnenen Mechanismus nicht zu vernichten. — Die Weichtheile vervollkommen den Canal in seiner Peripherie, verändern ihn aber nicht. Harnröhre und Rectum tragen nicht viel auf. Der musc. obturat. int. beengt auch an der Stelle das Canallumen nicht, wo er wegen knöcherner Unterlage nicht ausweichen zu können scheint, weil diese knöcherne Unterlage (der absteigende Sitzbeinast) nach aussen abgebogen ist. Der levator ani*) und coccygeus, welche sich im Beckenlumen als quere Scheidewand von vorn nach hinten ausspannen, werden vom vordringenden Kopf unterhalb ihrer Insertion nach beiden Seiten geschoben und kommen dabei entweder auf nachgiebige Weichtheile oder, wie ein

*) Vom levator ani glaubt Hildebrandt, dass er als eine vorn und hinten befestigte Schlinge den längeren Durchmesser des Fruchtkopfes in eine seiner Spalte entsprechende Richtung bringe und so ganz allein die Drehung des Kopfes um die lange Eiachse bewirke. Dabei soll das Hinterhaupt, auch wenn es der hintern Hälfte des Spaltes näher steht, desshalb nach vorn herum geführt werden, weil der ausgespannte levat. ani sanft von hinten oben nach vorn unten geneigt sei, also eine schiefe Ebene bilde, auf der das vorgeschobene Hinterhaupt herab nach vorn rutsche.

Gegen eine solche Wirksamkeit des levator ani spricht: 1) seine nur mässige Dicke und also seine den starken austreibenden Geburtskräften gegenüber geringe Kraft; 2) seine für solche Wirkung ungünstige Befestigung; denn die seitliche Widerstandskraft eines ausgespannten elastischen Gegenstandes ist stets nur gering; 3) die sehr geringe Abweichung des vorgeschobenen Hinterhauptes von der reinen Kugelform; 4) die Regelmässigkeit der Drehung des Kopfes um die lange Eiachse bei Gesichtslage, bevor das Gesicht auf den levator ani aufzuliegen kommt; 5) und vor allem der Umstand, dass die Neigung des ausgespannten levator ani gegen die Richtung der austreibenden Kräfte nicht nach hinten, sondern nach vorn stattfindet (s. Fig. V *H A* gegen *O L*), wie wir unten sehen werden. Es müsste also durch die geneigte Lage des levator das Hinterhaupt stets nach hinten herum gedreht werden, nicht aber nach vorn.

Theil des levator, ebenfalls auf den ausgebogenen absteigenden Sitzbeinast zu liegen.

Die unterhalb des knöchernen Canals diesen bei der Geburt fortsetzenden, ausserdem aber schliessenden Weichtheile können nur durch den Widerstand ihrer Elasticität auf die Dauer des Gebäaraktes und durch ihre grössere Entwicklung auf Seite des Dammes auf die Fortsetzung der Krümmung des Canals, nicht aber wesentlich auf den Mechanismus der Geburt einwirken. Denn mag auch ihr Streben die Spaltform beizubehalten, wie das gleiche des levator ani, für kleinere Theile auf die Durchtrittsart von Wirkung sein: der Kopf schiebt, einmal so tief gerückt, in seinem Hinterhaupte einen kaum von der Kugelgestalt abweichenden Theil vor, befindet sich ausserdem, wenn er die Weichtheile auszu dehnen beginnt, fast stets schon in richtiger Stellung und tritt, ist dieses nicht der Fall, meist auch in der einmal eingenommenen Stellung durch die Schamspalte.

III. Die Kräfte, welche die Austreibung der Frucht bewirken.

Sie sind der Uterus und die Bauchpresse und sollen betrachtet werden:

- 1) als einzelne Theile jede für sich, a. Uterus, b. Bauchpresse,
- 2) in Verbindung als Gesamtkraft der Austreibung.

I. a. Der Uterus.

Der Uterus ist in der Zeit, wo er die Funktion einer austreibenden Kraft übernimmt, ein fast kugel- oder eiförmig gestalteter, muskulöser Sack, dessen Wände vom Grunde aus, annähernd proportional der Entfernung von diesem, dünner und also weniger kräftig werden. Die Art seiner Wirkung ist eine doppelte:

- α) durch den allgemeinen inneren Uterusdruck,
- β) durch seine Formrestitutionskraft.

α) Der Uterus in seiner Wirkung durch den allgemeinen inneren Druck

allein, ohne Becken.

Der Aufgabe, am Ende der Schwangerschaft das in ihm entwickelte Ei auszustossen, entledigt sich der Uterus dadurch,

dass er vermöge der Contraktion aller seiner Muskelfasern allseitig auf das Ei drückt. Für diesen Druck erhält er vom Ei, das mit Flüssigkeit gefüllt ist, einen überall gleichen Gegendruck. Diesem mit der Zunahme der Wehenstärke sich vermehrenden Gegendruck zu widerstehen ist der untere mit weniger Muskelfasern ausgestattete Uterusabschnitt nur für die erste Zeit im Stande. Er giebt bald nach; seine Wände werden dünner und würden reissen, wenn nicht eine schon vorhandene Oeffnung, der Muttermund, durch radiäres Zurückweichen ihres Randes den einfachen Angriffspunkt zum Ersatz der Verdünnung darböte. Erweitert sich auf diese Weise der Muttermund, so widerstehen die blosgelegten dünnen Eihäute nur kurze Zeit dem vorgetriebenen Eiinhalt. Sie platzen, oder stülpen sich weit vor, wenn sie sehr dehnbar sind und der vorliegende eng umschlossene Kopf die Rolle des Widerstandes gegen den inneren Uterusdruck übernimmt. Mag nun die Blase springen und ein Theil des Fruchtwassers abfliessen oder mag dieser auch in der aus dem Muttermunde hervorgestülpten Blase ausserhalb des Uteruscavums stehen bleiben: stets übernimmt der vorliegende Fruchttheil (weil wir nur von Kopfendlagen sprechen, stets) der Kopf, umschlossen von den unteren Uterusmuskelringen, die Rolle eines Kugelventils und erfährt als solches einen Druck von innen nach aussen, d. i. vom Uteruscentrum aus, der gleich ist dem Druck auf jeden Theil der inneren Uteruswand, welcher so gross ist wie der Muttermund. Während der Kopf so vorgedrängt wird, erweitert die Keilwirkung desselben mit dem inneren Uterusdruck zugleich den Uterushals, nachdem dieser durch dieselben Kräfte schon vorher als kurzer, trichterförmiger Schlauch vorgetrieben war und den Kopf in einer Art Gürtel umfing. — So treibt der allgemeine innere Uterusdruck den sich vor den Muttermund legenden Theil der Frucht, wie sich derselbe zufällig darstellt, einfach in der Richtung von der Mitte des Uterus radiär durch den Muttermund nach aussen. Fig. III *I A*.

mit der Anheftung am Becken.

Ist nun der Uterus bei dieser Thätigkeit rings am Becken befestigt, und zwar nehmen wir vorerst an gleichmässig, so ist das Verhältniss des Widerstandes, den der Kopf findet in das Becken einzudringen, zur Widerstandskraft der Anheftungsmassen für den Erfolg bestimmend. Ist jener grösser, so werden die Anheftungsmassen reissen und der Uterus in der Richtung von *A* nach *I*

rückwärts weichen; ist diese grösser, so tritt der Kopf in das Becken ein. In beiden Fällen wird sich der Uterus mit seiner Achse senkrecht auf die Eingangsebene des Beckens stellen, damit der vorgetriebene Kopf gleichmässig auf dem Beckenrand aufsteht; und sollte die vorliegende Circumferenz des Kopfes nicht parallel sein zur Circumferenz des Beckeneingangs, so wird sogar der Kopf oder auch selbst der Uterus so weit gedreht werden, bis beide möglichst parallel laufen. Bei ungleichmässiger Befestigung des Uterus am Becken, wie sie in der Natur durch die mit dem Uterus sich contrahirenden runden Mutterbänder statt hat, wird die sonst senkrecht auf den Beckeneingang stehende Uterusachse nach der Seite der grösseren Befestigung d. i. hier nach vorn geneigt.

β) Der Uterus in seiner Wirkung durch die Form-restitutionskraft.

Der Uterus sucht bei seiner Contraktion eine der Kugelform nahe kommende Gestalt anzunehmen. Dies ergibt sich

1) aus der nur gegen den Muttermund hin abnehmenden, sonst aber ziemlich gleichmässig vertheilten Muskulatur (an der Leiche einer Schwangeren direkt, an der Lebenden kurz nach der Geburt an der gleichmässigen Dicke der contrahirten Uteruswand zu sehen). Gleiche Zahl gleichartiger, gleichinnervirter Muskelelemente üben gleiche Kraft aus. Gleiche, von allen Seiten wirkende, mit beweglichen Angriffspunkten versehene Kräfte halten sich nur dann das Gleichgewicht, wenn die Angriffspunkte in einer Kugelfläche liegen.

2) aus der Kugelgestalt, die der Uterus, der doch immer eine gewisse Spannkraft hat, zeigt, so lange der Inhalt ihn nicht hindert sie anzunehmen (bei relativ viel Fruchtwasser).

3) aus dem Kürzer- und Dickerwerden des Uterus während der Contraktion, auch wenn eine grosse Frucht die Kugelgestalt nicht mehr erlaubt.

Die Abweichungen von der Kugelgestalt, die der schwangere Uterus zeigt, sind die in der Länge, welche ihn der kurzen Ei- oder Birnform nahe bringt, und dann die in der Breite, welche das Ei von vorn nach hinten etwas zusammendrückt. Beide sind nicht so gross, dass sie auf den zu besprechenden Mechanismus einen wesentlichen Einfluss ausüben, und wir nehmen desshalb für die Betrachtung der Einfachheit halber die Kugelform als die normale an.

Wenn sich eine mit gleich dicken Wänden versehene Hohl-

kugel zusammenzieht, so drückt sie auf den Inhalt überall gleich stark, wenn derselbe sich der Form der Kugel ohne weiteres anpasst. Ungleich aber wird der Druck, wenn der Inhalt durch seine Gestalt die Hohlkugel hindert ihre Kugelgestalt beizubehalten: und zwar übt erstere auf diejenigen Theile des Inhalts, welche die Kugelgestalt stören, einen Druck aus, der gleich ist dem Bestreben der Hohlkugel Kugel zu bleiben multiplicirt mit dem Grade der Abweichung von dieser Form. Beim Uterus hindert, so bald nicht sehr viel Fruchtwasser vorhanden ist, die Kopf-Wirbelsäule einer normal grossen Frucht, dass er seine kugelähnliche Gestalt annehme und es erfährt also die Knochenachse der Frucht vom Uterus einen Druck auf ihre Enden, der gleich ist dem Bestreben des Uterus kugelähnlich zu werden multiplicirt mit dem Grade der Difformität. Dadurch biegt sich die Kopf-Wirbelsäule der Frucht in der Weise zusammen, wie es oben gezeigt wurde (Fig. III*) u. IV), bis ihre Elasticität und der Widerstand der in ihrer Concavität liegenden Theile jener Kraft, die ich Formrestitutionskraft**) nenne, das Gleichgewicht hält. Durch die Formrestitutionskraft des Uterus wird also die Frucht zu einem kompakten mechanisch zu verwerthenden Körper zusammengedrückt, dessen am meisten gebogene Peripheriehälfte durch die Kopf-Wirbelsäule besondere Festigkeit und Spannung erhält. Der Bogen der Kopf-Wirbelsäule zieht sich dabei von einem Uterushorn *L* (Fig. VI, s. S. 22) durch die andere Seite des Uterus *C* nach dem Muttermunde hin.

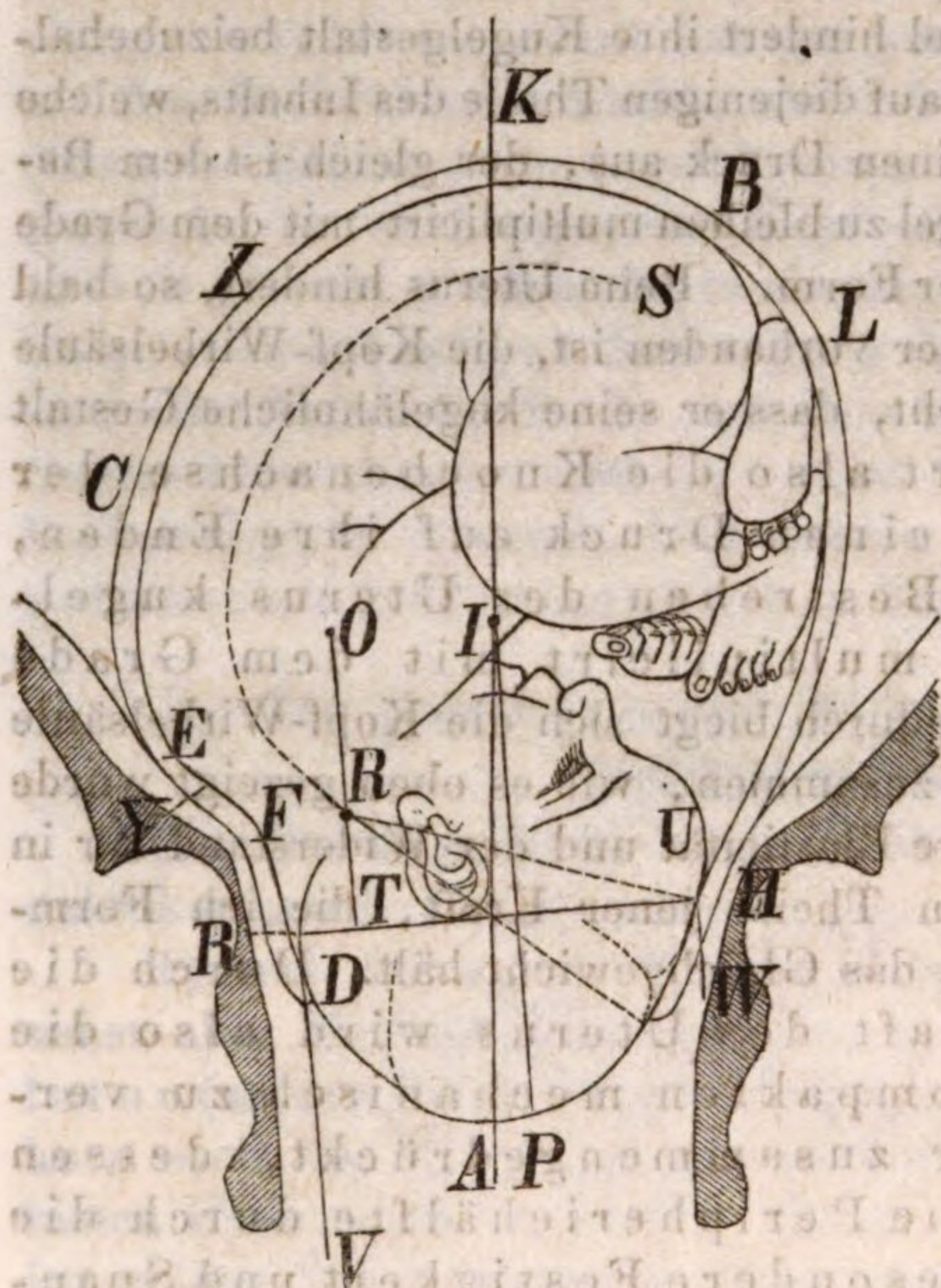
So lange der Muttermund nicht vollständig erweitert ist, hat die Formrestitutionskraft des Uterus ausser der eben erklärten Formbestimmung der Frucht nur noch die Wirkung, dass sie durch Vordrängen des einen Bogenendes der Knochenachse den Muttermund erweitern hilft. Sobald dieser aber einen

*) Die Zusammenkrümmung der Frucht ist häufig genug noch stärker als sie Fig. III zeigt.

**) Sehr leicht kann man sich dieselbe auch so vorstellen: Zieht ein im Cavum des Uterus gelegener Körper, der länger ist als dessen Durchmesser, den kugeligen Hohlmuskel nach seiner Richtung in die Länge, so laufen dadurch viel mehr Muskelfasern zu jenem Körper parallel und annähernd parallel als senkrecht, und die Resultanten der nicht parallel oder senkrecht laufenden Muskeln werden in der Richtung, die dem störenden Körper parallel ist, viel grösser als diejenigen in der Richtung senkrecht dazu. Das Plus aller der Kräfte, die dem störenden Körper parallel laufen, gegenüber den Kräften senkrecht dazu, ist die Formrestitutionskraft des Uterus.

grösseren Theil des Kopfes und damit auch das Kopfende des Knochenbogens, *H* oder *U*, aus dem Uterus hat austreten lassen, er-

Fig. VI.



hält die Formrestitutionskraft desselben noch eine andere Wirkung. Fällt nämlich auf der Seite der Stirn z. B. bei *U* dadurch, dass die Muttermundslippen beim Tieferücken des Kopfes über diesen Punkt weggeschlüpft sind, der Druck des Uterus von *U* nach seinem Mittelpunkt *I* hin weg, so besteht der Gegendruck auf der anderen Seite bei *X* allein fort. Ebenso drücken die beiden, jenen entsprechenden Punkte *Y* und *L* noch wie vorher nach *I* hin, und zwar auch *Y*, weil der Muttermund, wenn er selbst über den Punkt *Y* weggeschlüpfen könnte, durch andere, eben so weit von *I* gelegene Punkte, z. B. *E*, immer wieder ersetzt wird. So bleibt also eine Kraft in der Richtung *XIU* übrig. Diese combinirt sich mit dem innern Uterusdruck zu einer Kraft, die zwischen *K A* und *X U* liegt. Kann man auch, weil man die Grösse der componirenden Kräfte nicht kennt, die Richtung dieser Kraft nicht näher bestimmen, so steht doch fest, dass der Kopf nach Austritt seines grössern Theils aus dem Uterus in Folge der Einwirkung der Formrestitutionskraft desselben nicht in der Richtung der Uterusachse nach aussen gedrängt wird, sondern in einer Richtung, vielleicht *IP*, die von jener nach der Seite der weniger gebogenen Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie (der Stirnseite) abweicht.

Das Verhältniss des allgemeinen inneren Uterusdruckes und der Formrestitutionskraft zu einander.

Nach Grösse. Beide bilden zusammen ein gewisses Ganze, die Summe der Kraft aller Muskelfasern des Uterus. Bei verschie-

dener Form des letzteren ist die Richtung der einzelnen Fasern eine verschiedene. Vereinigen sich die Resultanten aller Fasern in einem Punkte, ist also der Uterus eine Kugel, so ist der innere Uterusdruck gleich der gesammten Kraft des Uterus. Vereinigen sich die Resultanten aller Fasern aber in einer Linie, so wirken die zu dieser Linie parallelen Muskelfasern nur auf die Herstellung der Kugelgestalt, nicht auf den innern Uterusdruck, und dieser wird deshalb um so kleiner, je grösser die Abweichung des Uterus von der Kugelgestalt und somit die Formrestitutionskraft ist.

Die Richtung der beiden Kräfte ist, so lange der Muttermund noch klein oder wenigstens durch den Kopf verlegt ist, fast dieselbe, d. i. die der Uterusachse, weil die Difformität des Uterus in Folge der Resistenz der knöchernen Fruchtachse mit dem normalen grösseren Uterusdurchmesser, der Uterusachse, ziemlich zusammenfällt. Erst nach dem Austritt der grösseren Kopfhälfte verändert die Formrestitutionskraft die Gesammtkraftrichtung etwas nach dem Kopfende des Knochenbogens *H* hin.

Das Zeitverhältniss der beiden Uteruskräfte ist so, dass, so lange viel Wasser im Uterus ist, der allgemeine innere Uterusdruck entweder allein oder vorherrschend wirkt. Mit der Verringerung des Wassers nimmt er, wenn das Kind gehörige Grösse und Festigkeit hat, relativ ab, ohne je vollständig zu schwinden. Die Formrestitutionskraft des Uterus wird um so grösser, je geringer die Masse des Fruchtwassers wird. Sie überwiegt in der letzten Zeit der Geburt, wo der Uterus sehr schlauchähnlich geworden ist, den allgemeinen innern Uterusdruck und ersetzt dessen theilweisen Ausfall. Doch kommt sie auch in der letzten Zeit der Geburt nie ganz allein zur Wirkung, weil der vorliegende Kindestheil stets genügend Fruchtwasser zurückhält, um auch den allgemeinen innern Uterusdruck wirken zu lassen, und so kann eine Geburt nie allein durch die Formrestitutionskraft zu Stande kommen, während der allgemeine innere Uterusdruck recht wohl allein eine Geburt vollenden kann.

b. Die Bauchpresse,

als zweite austreibende Kraft bei der Geburt, soll betrachtet werden:

α) nach Zusammensetzung,

β) nach Richtung.

α) **Die Zusammensetzung der Bauchpresse.** Die Bauchpresse ist derjenige Apparat, der die Bauchhöhle kleiner zu

machen im Stande ist. Er besteht aus zwei Theilen: aus der schlauchförmigen mit der hinteren Seite an die Wirbelsäule befestigten Bauch- und Lendenmuskulatur und aus dem diesen Schlauch oben kuppelförmig abschliessenden Zwerchfell. Letzteres ist gegen die angespannte Bauchmuskulatur zwar ziemlich schwach*); es wird aber mächtig unterstützt von der Ex-

*) Das Zwerchfell ist beim Akte des Mitpressens ebenso, nur wegen der geringeren Zahl seiner Muskelfasern, in geringerem Maasse thätig wie die Expirationsmuskulatur. Scanzoni giebt ihm in der neuesten Auflage seines Lehrbuchs der Geburtshilfe I. 243 „durchaus nur die Rolle des Fixators.“ „Es kann nämlich“, sagt er, „nicht weiter gegen die Bauchhöhle hinabsteigen, weil die Lungen beim Verschlussensein der Glottis nicht nachzurücken vermögen, †) was wieder in folgenden Umständen seinen Grund hat:

1) Haben die Lungen beim Drängen das Maximum ihrer Füllung erreicht;

2) ferner ist der zur weiteren Ausdehnung erforderliche Zusammenhang der Lungen mit der Atmosphäre nicht vorhanden, eben weil die Glottis geschlossen ist;

3) endlich müssten, wenn das Diaphragma nicht fixirt wäre, die unter dem Drucke der Bauchpresse stehenden Eingeweide über die im Brustraume enthaltene und in Folge der Contraktion des Zwerchfells verdünnte Luft das Uebergewicht erlangen und das Diaphragma sammt den Lungen nach oben drücken.“

†) Die Lungen würden bei verschlossener Glottis hinter dem herabsteigenden Zwerchfell nur dann nicht nachzurücken vermögen, wenn die Thoraxwand durch die Inspirationsmuskulatur fixirt wäre oder noch ausgedehnt würde, weil nur dann beim Herabsteigen des Zwerchfells ein luftverdünnter Raum im Thorax entstände. Ist die Thoraxwand aber sich selbst überlassen, wobei sie immer zusammenfällt, oder wird sie gar durch die Expirationsmuskulatur zusammengedrückt, so werden die Lungen, weil von oben nicht gehalten, dem sich contrahirenden Zwerchfell nachfallen oder sogar nachgedrückt werden, wobei die contrahirte Expirationsmuskulatur jede Linie Terrain, das das Zwerchfell bei noch mässigem Bauchpressendruck gewann, sogleich für sich mit benützt.

ad 1) Man kann recht wohl und zwar ziemlich kräftig auch ohne volle Inspiration, ja sogar nach einer Expiration, auf den Stuhl, also Frauen auch auf den Uterus pressen.

ad 2) Zur weiteren Ausdehnung der Lungen müsste Luft von aussen in die Lungen eintreten können. Der Verschluss der oberen Luftwege findet beim Pressen aber, wie man sich stets bei Aufhebung des Verschlusses überzeugen kann, nicht gegen Luft statt, welche eindringen, sondern gegen solche, welche austreten will. Der Verschluss der oberen Luftwege, von dem es fraglich ist, ob er vorzugsweise durch die Glottis, oder nicht vielmehr durch die Gaumenbögen bewirkt wird, ist ausserdem zur Verhinderung des Austritts von Luft viel günstiger angelegt und kräftiger als zur Verhinderung des Eintritts von Luft, so dass man nicht sagen kann, bei Verschluss könne eben so wenig Luft ein- als austreten. Ersteres zu verhüten erfordert schon eine gewisse Uebung, die Frauen meist nicht besitzen.

ad 3) Wohl ist das Zwerchfell nicht im Stande zugleich die im Thorax abgeschlossene Luft zu verdünnen und der Bauchpresse in ihrer Aktion erfolgreichen Widerstand zu leisten. Aber es kann jedes von beiden allein.

spirationsmuskulatur, die dadurch, dass sie den Thoraxraum verkleinert mittelst der Luft, welche in den Lungen gefangen ist, das schon comprimirt Zwerchfell weiter nach der Bauchhöhle hin drückt und so der Bauchmuskulatur das Gleichgewicht halten hilft. Die Expirationsmuskulatur wird bei sehr kräftigem Mitpressen selbst wieder durch Fixirung ihrer Stützpunkte von Seiten ferner liegender Muskeln unterstützt. Um der Leichtigkeit der Anschauung willen verlegen wir die Kraft des Druckes durch die Expirationsmuskulatur mit in das Zwerchfell und lassen dieser versetzten Kraft natürlich die Eigenschaften der primären. Dann bildet die Bauchpresse bei ihrer Füllung einen mit starken, muskulösen Wänden versehenen, ziemlich eiförmigen, unten mit einer Oeffnung versehenen Sack, der ausser durch die Grösse und Willkürlichkeit der Contraktion vorzüglich dadurch vom muskulösen Uterus unterschieden ist, dass er in der Wirbelsäule, dem Beckenring und dessen oberen knöchernen Fortsätzen feste Unterstützungspunkte hat.

β) Die Richtung des Bauchpressendruckes. Die Bestimmung dieser Richtung ist nur annähernd möglich. Denn wenn man auch die Richtung der componirenden Kräfte etwas genauer kennt, so ist doch deren Grösse durchaus nicht genau zu berechnen. Um aber eine annähernde Bestimmung der Richtung des Bauchpressendruckes zu erhalten, giebt es zwei Wege:

1. den theoretischen, 2. den praktischen.

1) Die Richtung der Wirkung des Zwerchfells und seiner Hilfsapparate ist ziemlich parallel der Lendenwirbelsäule, also ziemlich perpendicular; die Richtung der Thätigkeit der Bauch-Rings- und Längsmuskeln hebt sich von rechts nach links und umgekehrt auf, d. h. die Resultante liegt in der Sagittalebene des mütterlichen Körpers; die Richtung von vorn nach hinten gegen die Wirbelsäule bleibt allein zurück ohne aufgewogen zu werden

Einmal verdünnt es die Luft im Thorax, wenn wir mit dem Zwerchfell athmen; und dann kann man recht wohl, wenn auch mit weniger Kraft, auf den Stuhl pressen, während man ruhig athmet, d. i. das Zwerchfell leistet auch allein den contrahirenden Bauchdecken bis zu einem gewissen Grade Widerstand. Beim Mitpressen braucht es aber auch nicht beides zu thun, sondern es braucht nur, so weit es kann, der Bauchpresse Widerstand zu leisten. Denn in den Lungen ist nicht verdünnte Luft, sondern die Luft in diesen wird beim Mitpressen, wenn sie auch durch das Zwerchfell verdünnt wäre, durch starke Expirationsanstrengung über den atmosphärischen Druck comprimirt.

Ob zwischen zwei nach einer Richtung wirkenden Muskelschichten eine Schicht Bindegewebe oder eine Schicht comprimirt Luft liegt, ist ganz gleich. Sie wirken mit der Summe ihrer kontraktilen Elemente multiplicirt mit den Bewegungsmomenten derselben.

und steht auf der Lendenwirbelsäule nahezu senkrecht. Da die Contenta des Leibes in diesem leicht beweglich sind, so werden dieselben erst dann bei Druck von verschiedenen Seiten zu Ruhe kommen, wenn die einwirkenden Kräfte sich das Gleichgewicht halten. Ist der Druck des Zwerchfells von oben nach unten grösser als der der Bauchdecke von vorn nach hinten, so wird die Bauchdecke nach vorn getrieben werden, bis durch grössere Anstrengung der Bauchdecke oder Nachlassen des Zwerchfells der Unterschied aufgehoben ist. Ist eine solche Bewegung*), wie in Wahrheit, auf der Akme der Wehe nicht oder nur in geringem Grade vorhanden, so kann man annehmen, dass beide Kräfte ungefähr gleich sind.

Ist nun die vertikal wirkende Kraft des Zwerchfells gleich der horizontal wirkenden der vorderen Bauchwand, so ergiebt ihre Vereinigung eine Diagonalkraft, die in einer Richtung von 45° gegen die Horizontale von vorn oben nach hinten unten wirkt. Der Eingang des Beckenringes ist der einzige Angriffspunkt für diese Kraft. Derselbe bildet mit der Horizontalebene einen Winkel von ca. 55° nach hinten. Seine Achse steht in einem Winkel von 35° gegen die Horizontalebene nach vorn. So weicht denn die Richtung der Bauchpressen- kraft von der Achse des Beckeneingangs in einem Winkel von 10° nach hinten ab.

2) Bauchdecken und Zwerchfell zusammen haben, wenn die Bauchhöhle stark gefüllt ist wie bei Gebärenden, eine kugel- oder eiähnliche Form. Die Entfernung von der vordersten Stelle des Leibes bis zu den Querfortsätzen der Lendenwirbel misst ca. 24 Ctm. Fig. VII *D T*, die von der Symphyse bis zum Ansatz des process. xiph. ca. 28 Ctm., *G Z*, die von einer Seite des Leibes zur anderen ca. 22 Ctm. Ziehen sich alle Wände dieser Hohlkugel so zusammen, dass keine Bewegung erfolgt, so ist der innere Druck überall gleich und die Richtung des Druckes auf jeden Wandtheil wird dargestellt durch eine Linie, die von dem Mittelpunkt der Kugel oder des Eies nach der Peripherie hin geht. Die Richtung des Druckes, welchen die Ebene des Beckeneinganges vom innern Bauchpressendruck erhält, wird also durch

*) Ob das geringe Vorwärtsdrängen des Leibes bei Beginn einer Wehe, das, wenn nicht gemessen, durch die eintretende Härte des Uterus leicht vorgetäuscht werden kann, vom Runder- also Dickerwerden des Uterus oder von vergrösserter Vorwärtsneigung desselben durch die Bauchpresse herrührt, darüber sind die Ansichten getheilt (Scanzoni, Hohl). Für beide Ansichten mag es beweisende Fälle geben, und beides ist sehr leicht erklärlich. Jedenfalls aber ist der Grössenunterschied der Kräfte der Bauchpresse, der solches geringes Vortreiben (wenn es nicht vom Uterus kommt) bewirkt, nur gering.

eine Linie bestimmt, die von der Mitte der Bauchhöhle nach der Mitte des Beckeneingangs gezogen wird. Bestimmt man nun an der Gebärenden diese beiden Mittelpunkte in der Weise, wie es unten gezeigt werden wird, so erhält man als Richtung der Bauchpressenkraft eine Linie, welche mit der Achse des Beckeneingangs einen Winkel nach hinten bildet von 10 und mehr Grad.

2. Die beiden austreibenden Kräfte in ihrem Verhältniss zu einander und in ihrer Verbindung als Gesamtkraft.

a) nach Zeit, b) nach Richtung *).

a) nach Zeit. Die Contraktionen des Uterus beginnen die Geburt. Sie erfolgen oft lange ohne Wissen der Gebärenden. So lange durch die, wenn auch schmerzhaften, Wehen keine solche Formveränderung am untern Theil des Uterus eingetreten ist, dass dadurch Druck oder Zerrung in den denselben umgebenden Theilen stattfindet, ist ein Drang zum Pressen nicht vorhanden. So lange der Druck und die Zerrung noch mässig ist, d. i. gewöhnlich während der Eröffnung des Muttermundes, kommt ein Drang zum Mitpressen, dessen Ausführung gewöhnlich noch der Willenskraft unterliegt. Werden aber die Contraktionen wie gewöhnlich nach vollständiger Erweiterung des Muttermundes so stark, dass der Uterus, wenn der Kopf im Becken grösseren Widerstand findet, anstatt denselben durchzutreiben, selbst zurückweicht, so erzeugt die starke Dehnung der den Uterus befestigenden und anderer durch ihn gezerter Theile einen solchen Drang und solchen Schmerz, dass die Gebärende unwillkürlich und selbst gegen ihren Willen mitpressen muss, und die Grösse des Schmerzes nur durch Andrängen des Uterus an den Beckeneingang vermindern kann. — So vergrössert sich die Gesamtaustreibungskraft, während sie anfangs allein aus der immer zunehmenden Uteruskraft besteht, durch Hinzutritt des Bauchpressendruckes, der selbst immer kräf-

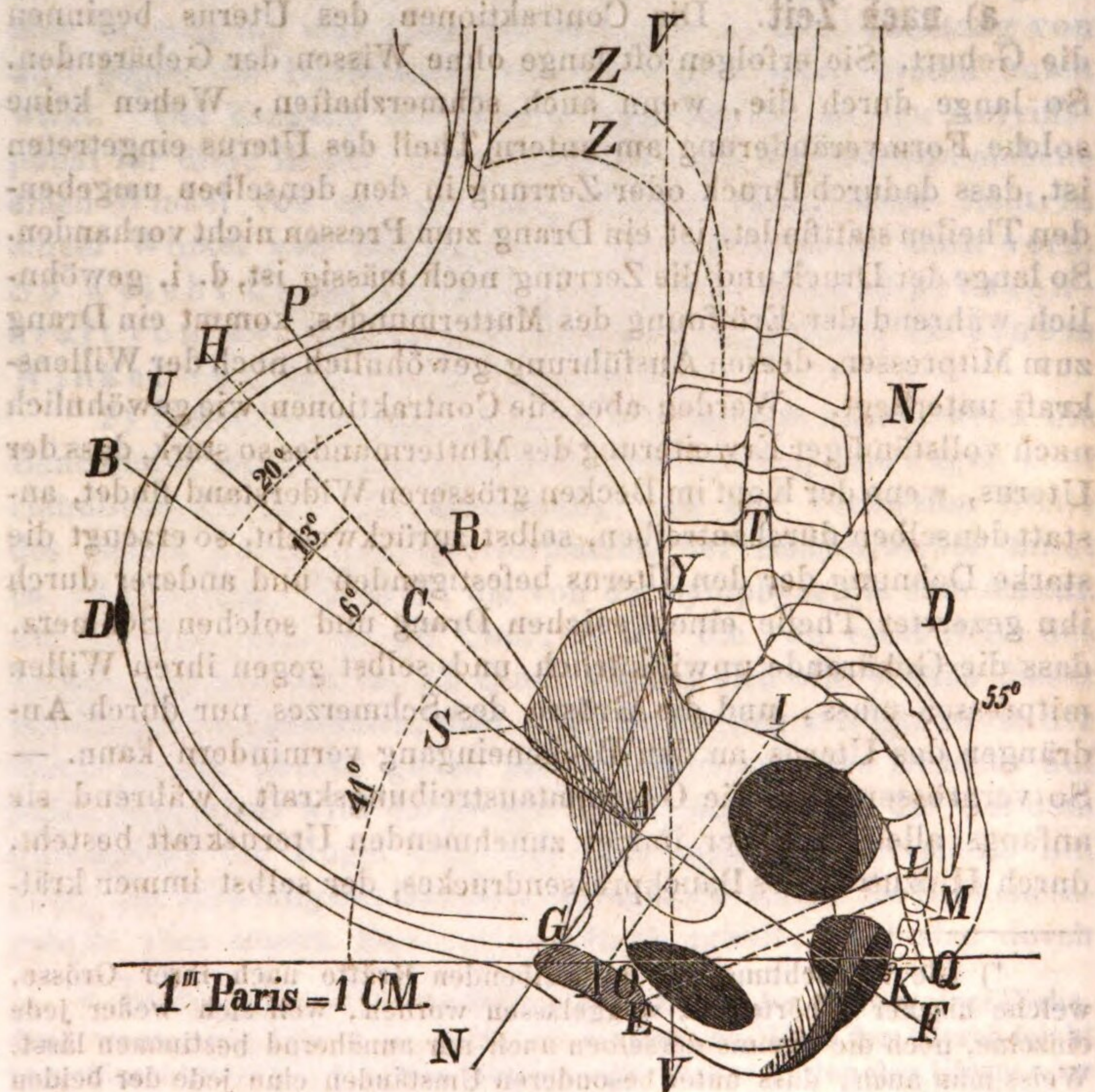
*) Die Betrachtung der austreibenden Kräfte nach ihrer Grösse, welche hierher gehörte, ist weggelassen worden, weil sich weder jede einzelne, noch die Summe derselben auch nur annähernd bestimmen lässt. Weiss man auch, dass unter besonderen Umständen eine jede der beiden Kräfte den Durchgang einer Frucht durch das Becken allein bewirken kann, dass also jede und umsomehr die Gesamtkraft gross ist, so ist doch nie die Grösse des Widerstandes bekannt, um als Maass zu dienen. Uebrigens hat die Kenntniss der Grösse der austreibenden Kräfte auf das Verständniss des Mechanismus der Geburt keinen sehr wesentlichen Einfluss.

tiger wird, bis zum Ende der Austreibungsperiode ziemlich gleichmässig bis zur grössten Stärke, um gleich nach Austreibung des Kindes wieder aus der Uteruskraft allein zu bestehen.

b) Die Richtung der gesamten Austreibungskraft.

Die Richtung der Kraft des Uterus war die seiner Achse, Fig. VII *U A*. Die Stellung des Uterus zum Beckeneingang wird nicht durch seine Kraft bestimmt, weil diese wegen der schwachen Anheftungselemente des Uterus am Becken zu wenig Angriffspunkte findet. Eine viel grössere Kraft, die der Bauchpresse,

Fig. VII.



gibt dem Uterus seine Stellung und bestimmt somit auch die Richtung seiner Kraft zum Beckeneingang. Die vordere Fläche des Uterus liegt auf der vordern Bauchwand auf; die hintere berührt

zumeist die Wirbelsäule. Die Mitte der Uterushöhle C , durch welche die Uterusachse $U A$ geht, liegt in der mittleren Höhe des Uterus $D D$ zwischen der vorderen Bauchwand und vorderen Fläche der Lendenwirbelsäule in der Mitte. Die Mitte der Bauchhöhle R , durch welche die Richtung der Austreibungskraft der Bauchpresse $P A$ geht, liegt der Tiefe nach in der Mitte zwischen der vorderen Bauchwand und den Querfortsätzen der Lendenwirbel T , an welche sich die Bauchringmuskeln ansetzen, und der Höhe nach in der Mitte zwischen Zwerchfell Z und Beckenring, d. i. ca. 2 Ctm. hinter und etwas mehr über der Mitte der Uterushöhle. Die Richtung der Uteruskraft $U A$ und die des Bauchpressendruckes $P A$ treffen sich beide in der Mitte des Beckeneingangs A . Mittelst des Parallelogramms der Kräfte erhält man aus ihnen die Gesamtkraft, welche zwischen beiden Richtungslinien liegt, vielleicht $H A$. Je nach dem die eine oder andere der componirenden Kräfte überwiegt, muss die Hauptkraft mehr nach der Uterusachse oder, um so zu sagen, Bauchpressenachse hinneigen. Niemals aber wird die Richtung der Gesamtaustreibungskraft über die Uterusachse $U A$ nach vorn schreiten können. Weil es nun nicht möglich ist die Kraft der Bauchpresse und die des Uterus zu messen oder auch nur ihr Verhältniss näher zu bestimmen, um die Richtung der Hauptkraft daraus zu erkennen, so wird es das Einfachste sein, um zu beweisen, dass die Richtung der Hauptkraft mit der Achse der Beckeneingangsebene einen Winkel nach hinten bildet, die Neigung der Uterusachse gegen diese allein zu messen, hinter welcher unter allen Umständen die Hauptkraft liegen muss. Hat man bewiesen, dass die Uterusachse allein schon von der Beckeneingangsebene nach hinten abweicht, dann ist es erlaubt, je nach Mitwirkung der Bauchpresse den Grad der Neigung der Gesamtkraft durch Schätzung etwas näher und natürlich grösser zu bestimmen.

Nun ist es freilich auch schwer, die Achse des Uterus genau zu bestimmen. Wir haben oben angenommen, dass der Uterus mit seiner vorderen Wand an der Bauchwand, mit seiner hinteren an der Wirbelsäule anliege. Ersteres ist sicher und allgemein anerkannt, letzteres jedoch kann vorzugsweise während des Mitpressens in Zweifel gezogen werden, weil man nicht weiss, ob das Vordrängen des Unterleibes beim Mitpressen nur durch das Dickerwerden des Uterus oder auch durch dessen vergrösserte Vorwärtsneigung bewirkt wird. Ist das erste der Fall, so erhält man die Uterusachse, wenn man während der Aktion der Bauchpresse und des Uterus in der mittleren Höhe des letzteren die

Mitte zwischen Bauchdecke und vorderer Wirbelsäulenfläche sucht und von da eine Linie zur Mitte des Beckeneingangs zieht, Fig. VIII *K C*. Steht aber die hintere Wand des Uterus während des Mitpressens von der Wirbelsäule ab, Fig. VIII *Y i*, so liegt die Mitte des Uterus weiter nach vorn, also auch dessen Achse *M C*. Die Fehlerquelle nun, die aus der Unkenntnis des wahren Standes der hinteren Uteruswand entstehen kann, kann man zwar nie vollständig beseitigen, doch aber sehr beschränken. Die Kenntnis der ungefähren Dicke des Uterus im ausgedehnten Zustande im Allgemeinen, das Verhältniss der Höhe des Uterus zu dem Abstände der vorderen Bauchwand von der Wirbelsäule im speciellen Falle, die Grösse der Vorneigung des Leibes im ruhenden Zustande und die der Vermehrung derselben bei der Wehe lassen einen grösseren Irrthum nicht zu, und überzeugen, dass der Uterus fast stets mit einem grösseren Theil an der Wirbelsäule anliegt und dass das geringe Vorbeugen bei der Wehe zumeist wohl nur durch Ausgleichung einer von der Wirbelsäule verursachten Einbuchtung der hinteren Uteruswand oder durch gleichmässige Wölbung des an jener anliegenden plattgedrückten Theils derselben verursacht werden mag. Und stände selbst der Uterus von der Wirbelsäule ab, ohne dass man dies auf den ersten Blick erkannte, so wäre der Abstand kaum von irgend welcher Bedeutung und würde die durch die Messung gefundene Neigung der Uterusachse gegen die Beckeneingangsebene nach hinten nicht völlig verzehren. Denn es gehört schon eine sehr starke Vorneigung des Unterleibes und ein sehr tiefer Stand des Uterusgrundes dazu, um die Uterusachse mit der Beckeneingangsachse zusammenfallen zu lassen. (s. die gestrichelten Linien der Fig. VIII; *M C* ist Uterusachse und Beckeneingangsachse zugleich.) Liegt aber dieser seltene Fall auch einmal vor, so machen doch wieder zwei Momente, die zwar bei jeder Geburt eintreten, hier aber als einzige Hülfsmittel besonders wichtig sind, die Richtung der Gesamtaustreibungskraft entweder sogleich oder wenigstens im Verlauf der Geburt wieder gegen die Beckeneingangsebene nach hinten geneigt. Sie sind:

α) Die Richtung des Bauchpressendruckes (*O C* für den normalen [ausgezogenen], *o C* für den vorgebeugten [gestrichelten] Unterleib).

Durch sie wird die Richtung der Gesamtkraft nach hinten gezogen, bildet also mit der Achse des Beckeneinganges einen Winkel nach hinten; und zwar beträgt diese Correction um so mehr, je grösser die Vorneigung des Uterus ist, weil bei dieser die Mitte des Unterleibes nicht in gleichem Maasse nach vorn schreitet wie die Mitte des Uterus.

Ist $N C$ die Uterusachse für den ausgezogenen, $M C$ für den gestrichelten Uterusumfang, so bildet die Richtung des Bauchpressendruckes für den normal stehenden Uterus $O C$ mit $N C$ einen kleineren Winkel, als die Richtung des Bauchpressendruckes für den vorgebeugten Uterus $o C$ mit $M C$.

β) Die eintretende Entleerung des Uterus durch den Wasserabgang und den Austritt des Kopfes aus der Uterushöhle. Je leerer, also je kleiner der Uterus wird, um so mehr wird er durch die vordere Bauchwand nach hinten gedrückt, da das Zwerchfell nicht genügend weit herabsteigen kann, um den Raum der Bauchhöhle mit der vorderen Bauchwand concentrisch zu verkleinern.

Wäre also auch die Uterusachse, ja selbst die Richtung der gesamten Austreibungskraft bei Beginn der Geburt gegen die Ebene des Beckeneingangs nicht nach hinten geneigt, so würde diese Neigung nach hinten doch mit der Entleerung des Uterus von Wasser und von einem grossen Theil des Kopfes ganz bestimmt bis zu der Zeit eintreten, in der sie zur Vollendung des natürlichen Mechanismus nothwendig ist, wie wir unten sehen werden.

Um aber zu beweisen, dass die Neigung der Uterusachse, also umsomehr der Gesamtkraftrichtung gegen die Beckeneingangsachse nach hinten für gewöhnlich schon bei Beginn der Geburt vorhanden ist und nicht erst durch die Entleerung des Uterus herbeigeführt, sondern durch sie nur gesteigert wird, haben wir eine Reihe von Messungen an Gebärenden in der ersten Zeit der Geburt und zwar stets vor dem Abgange des Wassers vorgenommen, deren Resultat ist, dass die Uterusachse auch schon vor theilweiser Entleerung des Uterus während des Mitpressens von der Beckeneingangsachse um einen Winkel von $5-10^\circ$ nach hinten abweicht*).

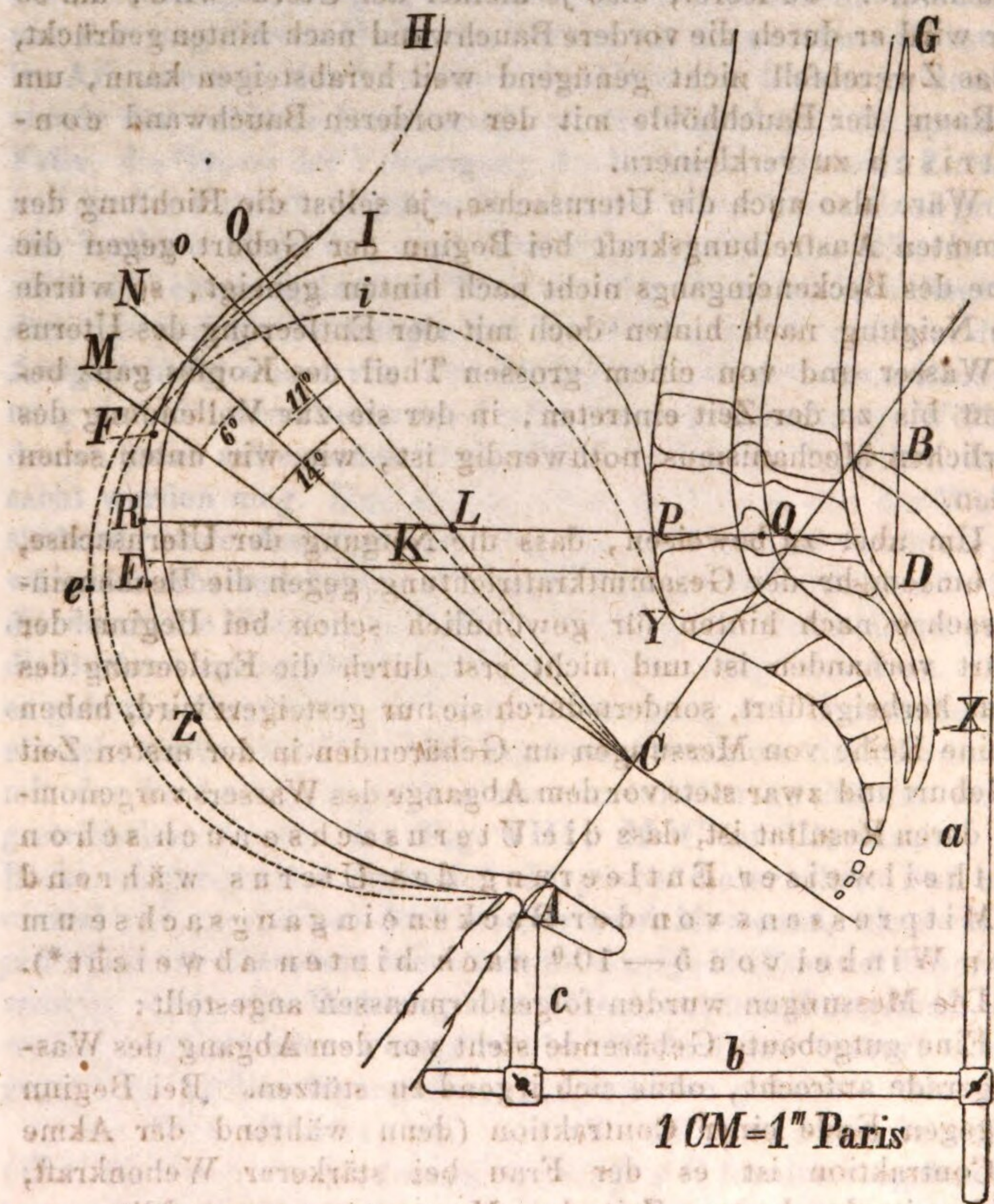
Die Messungen wurden folgendermaassen angestellt:

Eine gutgebaute Gebärende steht vor dem Abgang des Wassers gerade aufrecht, ohne sich irgend zu stützen. Bei Beginn und gegen Ende einer Contraktion (denn während der Akme der Contraktion ist es der Frau bei stärkerer Wehenkraft, die ja mit der besten Zeit der Messung zusammenfällt, gewöhnlich unmöglich ruhig und gerade zu stehen) wird von

*) Smellie zeichnet auf Taf. XII seiner anatomischen Tafeln für den noch vollständig gefüllten Uterus eine Abweichung der Uterusachse von der Beckeneingangsachse nach hinten von 11° , für den theilweise entleerten von 20° . Beim vollen Uterus fanden wir auch einmal 11° , meist jedoch weniger, gewöhnlich $5-8^\circ$ Abweichung.

drei rechtwinklich gegen einander verschiebbaren, mit Schrauben in bestimmter Stellung fixirbaren, eisernen Stäbchen (siehe Figur VIII) das eine, grössere *a*, das am oberen Ende eine grössere Vorbiegung trägt, so an die Gebärende angelegt, dass das Ende des vorgebogenen Stabtheiles auf den process. spin. des 3. Lendenwirbels, nach *B*, zu liegen kommt, während

Fig. VIII.



der gerade Theil des Stabes lothrecht hinter dem Kreuzbein nach unten läuft. Nachdem der Zeigefinger der einen Hand auf die obere Schamfugenkante *A* so aufgesetzt worden ist, dass seine Richtung nach jenem oben bezeichneten Punkt *B* geht, wird der kleinste Stab *c* parallel zu *a* mit seinem oberen Ende an den Finger und möglichst nahe der Symphyse angelegt. Beide Stäbe

werden durch den Stab *b*, der wagerecht zwischen den Beinen durchläuft, in ihrer gegenseitigen Stellung fixirt. Nach nochmaliger Controle wird der Apparat abgenommen und der Winkel, den der horizontale Stab *b* mit der durch die beiden Stabenden bestimmten Linie *AB* bildet, durch den Transporteur genau bestimmt. Die durch die beiden Stabenden bestimmte Linie *AB* bezeichnet den sagittalen Durchschnitt der Beckeneingangsebene, der Winkel die Neigung dieser gegen den Horizont. Den hintern Punkt nahm ich auf der Mitte des 3. Lendenwirbeldornfortsatzes an, weil ich bei sagittal durchschnittenen Becken und mehreren guten Zeichnungen diesen Punkt als den gewöhnlichen Schnittpunkt der fortgesetzten Beckeneingangsebene und der sagittalen Rückenperipherie des weiblichen Körpers gefunden hatte. Genau genommen ist der Punkt *B* etwas zu hoch, doch nur entsprechend dem Hervorragen der Schambeinhöcker über die Beckeneingangsebene. Genaueres Ansetzen an der Schamfugenkante ist mit Instrumenten weniger möglich als mit dem Finger, den man, geleitet durch den hinteren Punkt *B*, ziemlich genau in die Neigung und Richtung der Beckeneingangsebene bringen kann. Nach Bestimmung der Neigung des Beckeneingangs misst man mit dem gewöhnlichen Tasterzirkel die Entfernung von der Symphyse bis zu jenem Lendenpunkt *AB*. Ebenso wird die Conjugata extern. *AD* und dann *BD* gemessen. Doch wird nicht versäumt, das Verhältniß von *B* und *D* zu einer Lothrechten zu bestimmen, um Controle üben zu können. Irgend ein Punkt am Rückgrat *G* wird nach der Höhe und dem Verhältniß zu jener Vertikalen bestimmt, um die Richtung der Wirbelsäule nach oben möglichst genau zu kennen. Ebenso findet man am Kreuzbein irgend einen Punkt *X*, so dass man im Stande ist, die ganze Rückenlinie der sagittalen Peripherie der Frau zu zeichnen. Von jenen bestimmten 4 Punkten am Rücken misst man nun horizontal nach vorn *GH*, *BF*, *DE*, *XZ*. *A* ist als Ausgangspunkt schon bekannt. Hat man so auch 5 Punkte der Bauchperipherie des sagittalen Durchschnittes der Frau, so verbindet man auch sie und sucht die dadurch erhaltene Figur *A Z E F H G B D X* einmal durch Messung diagonalen Linien wie *DH*, *BZ* in der Richtigkeit zu controliren, dann aber auch durch Einzeichnen von nothwendigen Linien zu vervollständigen. Die Dicke der Wirbelsäule wird durchschnittlich zu 8—9 Centimeter angenommen und wenn möglich, nach der Geburt durch Eindrücken des einen Zirkelknopfes in den Unterleib bis auf die Wirbelsäule direkt gemessen. Die abzuziehende Dicke der Bauchwand kann leicht bestimmt werden. Die Dicke

und Länge der Symphyse ist individuell zu wenig verschieden, um sie bei jedem Fall messen zu müssen. Die Höhe des Uterus wird von *A*, von *D*, nach Umständen auch vom Muttermund aus bestimmt. Mit Abzug von $1—1\frac{1}{2}$ Centimeter für die Bauchdecke ist man nun im Stande den Uterus in den Unterleib hineinzuzuzeichnen und erhält am sichersten, oder wenigstens am meisten annähernd den Mittelpunkt des Uterus, wenn man in der mittleren Höhe desselben (d. i. ungefähr bei der grössten Vorbeugung des Unterleibes) die Mitte sucht (*K*) zwischen der inneren Fläche der Bauchdecke und der vorderen der Wirbelsäule*). Die Verbindung von *K* mit der Mitte der Beckeneingangsebene *C* bildet dann die Uterusachse und der Winkel *M C N* ist die Abweichung der Uterusachse gegen die Achse des Beckeneingangs *M C*. Nimmt man 2 — 4 Centimeter höher, vielleicht in der Höhe *R P* die Mitte zwischen dem Querfortsatz des Lendenwirbels *Q* und der vorderen Bauchwand, so erhält man ungefähr die Mitte der Bauchhöhle *L* und findet als Richtung des Bauchpressendrucks *L C*, als Abweichung derselben von der Beckeneingangsachse den Winkel *O C M*.

Von diesen Messungen ist, wie von allen dergleichen, nicht zu verlangen, dass sie absolut genaue Resultate geben. Doch wird man schwerlich, ausser vielleicht durch sagittale Durchschnitte gefrorener Leichen von Hochschwangeren, die sich einem nur selten darbieten, durch irgend eine Methode bessere Resultate erhalten**). Der einzige bedeutende Einwurf gegen eine solche Messung ist der Umstand, dass man nicht ganz genau weiss, ob die hintere Uteruswand beim Mitpressen an der Wirbelsäule anliegt. Aber wir wissen nicht, wie man durch irgend eine Methode diese Fehlerquelle vollständig beseitigen will und dann meinen wir, dass man bei einiger Uebung im Stande sein muss nur irgend bedeutenderen Abstand des Uterus von der Wirbelsäule sogleich durch die Messungen selbst und durch den Unterschied zwischen der Leibperipherie beim Mitpressen und der in der Wehenpause zu erkennen.

*) Das dynamische Centrum des Uterus ist in Wahrheit etwas über jenem Punkte gelegen, wenn der Uterus Birnform hat, und mehr nach hinten, wenn seine hintere Wand von der Wirbelsäule abgeplattet oder eingebuchtet ist. Die Berücksichtigung eines jeden dieser beiden Momente würde nur einen grösseren Neigungswinkel nach hinten ergeben.

**) So interessant und lehrreich der sagittale Durchschnitt der gefrorenen Leiche einer im 10. Monat schwangeren Frau sein wird, so wenig wird er doch endgültige Aufschlüsse geben über die Lageverhältnisse bei der Geburt. Immerhin kann er, mit Vorsicht gebraucht, uns in dieser Frage gewiss der Wahrheit sehr nahe bringen.

Erst wenn die Höhe des Uterus von *A* nach *I* im Vergleich zu der Linie *D E* sehr gering wäre (*A i : D e*), und der Leib sich sehr stark vorbeugte, wie es die gestrichelten Linien *i* und *e* andeuten, würde man berechtigt sein, einen bedeutenderen Abstand des Uterus von der Wirbelsäule anzunehmen; und auch dann wäre die Achse des Uterus immer erst bis zur Beckeneingangsbachse vorgeückt, so dass die Richtung der Gesamtaustreibungskraft schon durch die Richtung des Bauchpressendruckes *o C* und mehr noch durch die theilweise Entleerung des Uterus zeitig genug gegen die Beckeneingangsebene *A B* nach hinten geneigt werden würde.

B. Die Ausführung des Geburtsmechanismus.

Ihre Betrachtung zerfällt in die Betrachtung:

I. Der Lage der Frucht bei Beginn der Geburt als 1. Position;

II. Der Ueberführung der Frucht in eine solche Lage, in welcher die zur Austreibung derselben nöthige Streckung am günstigsten stattfinden kann;

III. Der Streckung der Frucht und des Durchtritts derselben durch die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes.

I. Die Lage der Frucht bei Beginn der Geburt

stammt aus der letzten Zeit der Schwangerschaft.

In der letzten Zeit der Schwangerschaft wird die Lage der Frucht bestimmt:

- 1) durch die Form des Uterus,
- 2) durch die Lage des Uterus,
- 3) durch die excentrische Lage des Schwerpunktes der Frucht,
- 4) durch die Lage der Frau.

1) Die gross gewordene und die Uterushöhle fast vollständig ausfüllende, zusammengekrümmte Frucht liegt mit ihrem Längsdurchmesser im Längsdurchmesser des Uterus und mit ihrem Rücken entweder in der rechten oder linken Seite des Uterus.

Die Haltung und periphere Form der Frucht in der letzten Zeit der Schwangerschaft ist die auf Seite 2—5 beschriebene, Fig. I und Fig. II. Es ist also der Durchmesser des Eies vom Kopf bis zur Kreuzbeingegend der Frucht circa 26 Centim.,

der von der rechten Seite der Frucht nach der linken hin circa 12 Centim., der von der vorderen Seite der Frucht nach der hinteren hin circa 18 Centimeter lang. Die Uterushöhle ist ebenfalls in der Höhe weiter als in der Breite und in der Breite weiter als in der Tiefe. Durch die Elasticität ihrer Theile suchen beide platte Eiformen parallel zu werden und es kommt so der Kopf der Frucht nach dem Uterusgrund oder dem Muttermund hin, der Rücken in die eine Seite der Uterushöhle zu liegen.

2) Die Frucht liegt gewöhnlich mit ihrer sagittalen Durchschnittsebene nicht dem Querdurchmesser des Beckeneingangs parallel, sondern ist um die Eiachse nach rechts gedreht, weil der Uterus um seine Längsachse nach rechts gedreht ist. Der Rücken der Frucht liegt also gewöhnlich nach links vorn oder nach rechts hinten.

Der Querdurchmesser des Uterus ist gewöhnlich nicht parallel der Frontalebene der Frau:

a) Weil die inneren Ränder der Psoasmuskeln, auf denen der Uterus aufruht, für den elliptisch geformten untern Theil des Uterus in der Richtung der schrägen Beckeneingangsdurchmesser einen tieferen Stand zulassen, als in der Richtung des queren.

Das Trapez, welches durch das Promontorium, die queren Schambeinäste und die beiden divergenten Psoasmuskeln gebildet wird, bietet in seinen Diagonalen für den längeren Durchmesser der Ellipse mehr Raum als in seinem queren Durchmesser.

b) Weil die Lendenwirbelsäule, welche längs der Mitte der hinteren Wand der Unterleibshöhle wie eine stumpfe, einspringende Leiste herabläuft, den Uterus, der durch die Bauchdecke an sie angedrückt wird, geneigt macht, bei irgend welchem stärkeren Druck von rechts oder links hinten wie ein Wagbalken nach der andern Seite umzukippen, d. h. sich um seine Längsachse zu drehen.

c) Weil in Wahrheit auf der linken Seite der Bauchhöhle hinter und neben der linken Uterushälfte in dem S roman. ein nur bis zu einem gewissen Grade verschiebbares Organ gegeben ist, das das entsprechende der andern Seite, das Coecum, an Volumen weit übertrifft und also die linke Uterushälfte nach vorn abzuheben sich bestrebt *).

*) Ist der Uterus einmal um seine Längsachse nach rechts gedreht, so ist nicht zu verwundern, wenn er bei weiterem Druck von links mit seiner hintern Fläche auf der Kante, welche die Wirbelsäule bildet, nach rechts hinabrutscht, d. h. in seiner Totalität nach rechts (hinten) weicht — eine Bewegung, die bei Rückenlage der Frau, wo ausser der Bauchdecke auch die Schwere den Uterus gegen die hintere Bauchwand drückt, noch deutlicher wird. Die Rechtsneigung des Uterus wird wie dessen Rechtsdrehung

Das Lumen des S rom. und colon descend. ist ziemlich gleich dem des Coecum und colon ascend. Dieses steigt rechts hinten einfach von unten nach oben, jenes Darmstück ist durch seine Schlinge in gleicher Höhe mindestens 2 mal so dick, hat aber doch, stände der Uterus nicht gedreht, nicht mehr Raum als das Coecum und col. asc. Die Füllung des S rom. und col. desc. durch Fäkalmassen und Luft giebt der des Coecum und col. asc. wenigstens bei Schwangeren nichts nach.

3) Die Frucht liegt mit ihrem Kopfe gewöhnlich nach unten, weil ihr Schwerpunkt diesem näher liegt als dem Steissende.

Die Substanz des kindlichen Körpers ist specifisch schwerer als das Fruchtwasser; dies beweist der direkte Versuch und der Umstand, dass bei noch kleinem und frei im Fruchtwasser beweglichem Fötus der durch den touchirenden Finger in die Höhe geworfene Kopf ziemlich schnell wieder auf den Finger zurückfällt. Diejenige Hälfte des menschlichen, durch die Frucht zum grössten Theil ausgefüllten Eies, in der sich mehr Kindesmasse und weniger Fruchtwasser befindet als in der anderen, muss deshalb auch absolut schwerer sein. Sie nimmt, so lange noch genügend Beweglichkeit da ist, stets die tiefer gelegene Hälfte der Uterushöhle ein. Die Hälfte des Eies, in welcher der Kopf der Frucht liegt,

auch zumeist durch das grössere Volumen des Colons der linken Seite verursacht. — Dass man sehr häufig Rechtswendung des Uterus ohne Rechtsdrehung, ja sogar öfter als beide zusammen beobachtet hat, findet darin seinen Grund, dass die Untersuchungen in der Rückenlage der Frau angestellt worden sind. Bei aufrechter Stellung der Frau weicht das mit Luft gefüllte S rom. möglichst nach oben; die linke Uterushälfte, welche schwerer ist als das S rom., sinkt nach unten, und da dies nur in Verbindung mit einem Sinken nach vorn möglich ist, auch nach vorn, d. h. der Uterus dreht sich rechts. Bei Rückenlage der Frau strebt das S rom. wieder die höchste Stelle der Bauchhöhle einzunehmen, weicht also nach vorn; die linke Uterushälfte sinkt dagegen dem Raume nach nach unten, d. i. nach hinten. Dadurch wird der beim Stehen gedrehte Uterus beim Liegen wieder mit seinem Querdurchmesser der Frontalebene der Frau parallel. Das grössere Volumen des S rom. erfordert aber doch mehr Platz in der linken Hälfte der Bauchhöhle, als das col. asc. in der rechten. Die Ausgleichung geschieht durch ein Hinüberdrängen des ganzen Uterus nach der rechten Seite hin. Die Drehung nach rechts bleibt bei Rückenlage nur bestehen, wenn das Mesenterium des S rom. kurz oder der Volumenunterschied des S rom. und des Coecum sehr gross ist.

Die seltenere Linkswendung des Uterus kommt dadurch zu Stande, dass die Dünndärme vermöge genügend langer Mesenterien bei linker Seitenlage ganz nach rechts in die Höhe steigen, wo sie sich nachher oft auch bei Rückenlage noch eine Zeit lang erhalten. Linksdrehung tritt bei Linkswendung des Uterus deshalb fast nie ein, weil das S rom. vermöge seiner Anheftung immer auf der linken Seite der Bauchhöhle bleibt und sich, wenn der Uterus nach links gewendet ist, nur hinter der linken Seite des Uterus befinden kann. Es lässt so diese nicht nach hinten sinken, d. h. den Uterus nicht drehen.

hält wegen der Grösse desselben mehr Kindesmasse als die andere. Sie wird also in die tiefer gelegene Hälfte des Uterus sinken. Für die gewöhnlichen Stellungen der Frau liegt die dem Muttermund zugekehrte Hälfte der Uterushöhle tiefer als die entgegengesetzte *); es muss also für gewöhnlich das Kopfende der Frucht nach dem Muttermunde hin gewendet sein.

4) Die ziemlich gleiche**) Häufigkeit der rechten und der linken Seitenlage der Frau, die relative Seltenheit der Rückenlage und die grosse Häufigkeit der aufrechten Stellung des Leibes derselben beim Stehen und Sitzen, welche die Häufigkeit jeder Seitenlage um das Dreifache übertrifft, bewirken, dass die Kindeslagen mit dem Rücken nach links vorn zwei Mal so häufig sind, als die mit dem Rücken nach rechts hinten.

Theilt man das menschliche Ei mit einem Schnitt längs der Hauptachse des Uterus in zwei seitliche Hälften, und zwar so, dass die Schnittfläche auf der Sagittalebene der Frucht senkrecht steht (mit einem Frontalschnitt des Eies), so enthält die Hälfte des Eies auf der Rückenseite der Frucht bedeutend mehr Kindesmasse als die andere Hälfte, in der die kleinen Theile durch ziemliche Lagen von Fruchtwasser getrennt sind. Der Schwerpunkt des Eies liegt demnach nicht allein dem Kopfe, sondern auch dem Rücken näher als den entgegengesetzten Eipartieen. So lange nun eine Bewegung der Frucht um die lange Eiachse noch möglich ist, wird der Rücken immer, wenigstens wenn die Frau längere Zeit dieselbe Lage beibehält, dem tiefststehenden Theil des Uterus möglichst nah zu liegen kommen.

Hat aber der Rücken der Frucht nur die Möglichkeit

*) Nur in Bauchlage und dieser sich nähernden Lagen der Frau und ausserdem bei Rechts- (seltener Links-) wendung des Uterus in rechter (linker) Seitenlage steht die dem Grunde zugekehrte Hälfte der Uterushöhle tiefer als die entgegengesetzte. In diesen Lagen der Frau kann, wenn sie längere Zeit eingehalten werden und wenn die Beweglichkeit der Frucht noch gross genug ist, eine Schädellage zur Steisslage oder eine Steisslage verhindert werden, sich in Schädellage zu verwandeln.

**) Die folgende Berechnung macht durchaus keinen Anspruch auf Genauigkeit. Sie soll nur die Art und Weise zeigen, wie man vielleicht auf ziemlich einfachem Wege zu einer natürlichen Erklärung der Häufigkeit der verschiedenen Kindeslagen wird gelangen können. Vor allem wird man zur Ausführung einer genaueren Berechnung durch Statistik feststellen müssen, ob die Frauen auch durchschnittlich gleich viel Stunden täglich in jeder Seitenlage zubringen; dann muss man die Fallexponenten der verschiedenen Lagen genau kennen etc. Die Zwischenlagen kann man vorerst gar nicht berücksichtigen.

zwei Lagen dauernd zum Mutterkörper anzunehmen, d. h., diejenige links (vorn) und die rechts (hinten), so muss sich aller Einfluss der verschiedenen Stellungen des weiblichen Körpers auf jene beiden Kindeslagen concentriren. Es senkt sich also der Rücken der Frucht bei der rechten Seitenlage der Frau nach rechts (und hinten bei Beibehaltung der Uterusdrehung), bei der linken Seitenlage nach links (vorn), beim Sitzen oder Stehen nach links vorn, weil der Uterus dabei gedreht ist und deshalb die linke Hälfte des Uterus tiefer steht, in der wagerechten Rückenlage nach rechts hinten.

Man kann wohl annehmen, dass Schwangere in der letzten Zeit der Schwangerschaft, wo die Beweglichkeit der Frucht um die lange Eiachse abnimmt und zuletzt aufhört, durchschnittlich circa 10 Stunden des Tages liegen, 14 Stunden stehen und sitzen. Die Rückenlage wird, weil unbequem und das Zwerchfell beengend, nur wenig beliebt. Sie hat ausserdem, weil bei ihr die Drehung des Uterus meist wegfällt, und so die eine Uterushälfte so hoch steht wie die andere, wenig Einfluss auf die Kindeslage, so dass man sie in einer ungefähren Rechnung wohl vernachlässigen kann. Von jenen 10 Stunden der wagerechten Lage kommen durchschnittlich *) 5 auf die rechte, 5 auf die linke Seitenlage. Ist nun die Häufigkeit jeder Seitenlage = 1, so ist die Häufigkeit der aufrechten Körperichtung = 3 (weil 14 Stunden betragend).

Je grösser bei einer Kindeslage die Möglichkeit ist, den Schwerpunkt der Frucht dem tiefsten Theile der Uterushöhle nahe zu bringen, um so grösser ist das Bestreben der Schwerkraft dem Kinde diese Lage zu geben (Fallexponent). Bei erster Schädellage des Kindes (Rücken nach links vorn) und aufrechter Stellung der Frau ist der Schwerpunkt der Frucht viel weiter, ungefähr 3 mal so weit von dem tiefsten Punkte des Uterus entfernt als bei erster Schädellage des Kindes und linker Seitenlage der Frau oder 3. Schädellage (Busch) und rechter Seitenlage der Frau. Es ist also bei aufrechter Stellung der Frau das Streben der Frucht die erste Schädellage einzunehmen nur $\frac{1}{3}$ Mal so gross, als das Bestreben derselben bei linker Seitenlage der Frau die erste und bei rechter Seitenlage die 3. Schädellage einzunehmen.

Das Produkt aus der Häufigkeit einer Stellung der Frau und dem Bestreben der Frucht in dieser Stellung eine bestimmte

*) Die Durchschnittszahlen sollen nicht auf den Tagesdurchschnitt einzelner Personen bezogen werden, sondern vieler, wie denn die durchschnittliche Häufigkeit der Fruchtlagen bei der Geburt auch aus Tausenden gefunden worden ist.

Lage anzunehmen (Fallexponent), ist gleich der Häufigkeit dieser Fruchtlage. Da nun die Frucht zu jeder Zeit und in jeder Lage (es ist nur von den Haupt-, nicht von den Zwischenlagen die Rede) gleich leicht von der fixirenden Wehe oder der allmäligen relativen Verkleinerung des Uterus überrascht werden kann, so ist die relative Häufigkeit der am Ende der Schwangerschaft oder erst bei der Geburt fixirten Fruchtlagen gleich der relativen Häufigkeit der Fruchtlagen überhaupt. Die linke Seitenlage mit der Häufigkeit 1 und dem Fallexponenten für den Schwerpunkt der Frucht 1 giebt also die Wahrscheinlichkeit oder Häufigkeit der Fixirung 1 für die erste Schädellage; die rechte Seitenlage mit gleicher Häufigkeit und gleichem Fallexponenten giebt die Wahrscheinlichkeit der Fixirung 1 für die 3. Schädellage (Busch); die aufrechte Stellung des mütterlichen Leibes mit der Häufigkeit 3 und dem Fallexponenten für den Schwerpunkt der Frucht $\frac{1}{3}$ ergiebt ebenfalls die Wahrscheinlichkeit oder Häufigkeit der Fixirung 1 für die 1. Schädellage. Es ist also die Wahrscheinlichkeit, mit der das Kind von den ersten Contraktionen des Uterus in den Lagen mit dem Rücken nach links und links vorn fixirt wird, zweimal so gross, als die Wahrscheinlichkeit der Fixirung für die Kindeslagen mit dem Rücken nach rechts und rechts hinten*).

*) Diese einfache Erklärung scheint auf den ersten Anblick mit den klinischen Beobachtungen von Spiegelberg nicht übereinzustimmen, welche derselbe in der Monatsschrift für Geburtskunde 1867, Febr. S. 93 veröffentlicht hat. Danach war der Uterus bei 900 Gebärenden nur 163 mal nach rechts gedreht, sonst aber ohne Achsendrehung, während doch die Zahlen der Lagen mit dem Rücken nach links und nach rechts das gewöhnliche Verhältniss zeigen, circa 2:1 ($61\%:39\% = 424:276$). Die geringe Zahl der Uterusdrehung scheint zu beweisen, dass die letztere nicht die eine Hälfte der 1. Schädellagen bedingen kann. Doch muss man bedenken, dass die bei der Geburt vorhandenen Lagen sich unter ganz anderen Verhältnissen, als unter denen der Geburt, während welcher man untersucht, nämlich unter denen der Schwangerschaft, bei Schlaffheit des Uterus und der Bauchpresse etc. gebildet haben, dass der Uterus und die Bauchdecken durch die Wehen und das Mitpressen leicht die durch geringere Kräfte verursachten unregelmässigen Lageverhältnisse aufgeben und so sich der Uterus, der früher gedreht war, bei Beginn der Geburt querstellt, bevor man untersucht. Sehr grossen Einfluss mag auf den Befund während der Geburt auch die Rückenlage bei derselben haben; denn während, wie oben gesagt, in aufrechter Stellung der Frau das mit Luft gefüllte Symphyseum wegen seiner Leichtigkeit nach oben und hinten weicht, soweit es seine Anheftung zulässt, und dabei die linke Seite des Uterus nach vorn und unten drückt, d. i. den Uterus nach rechts dreht, steigt dasselbe bei wagerechter Rückenlage der Frau, soweit es möglich, gerade nach vorn, um die schwere linke Seite des Uterus nach hinten (dem Raum nach unten) sinken zu lassen. Ist also die Lage der Frucht mit dem Rücken nach links auch durch die Uterusdrehung bei aufrechter Stellung der Frau entstan-

So steht denn bei Beginn der Geburt der Kopf der Frucht über dem Beckeneingang und gewöhnlich mit seiner Sagittalebene im rechten schrägen oder im queren Beckendurchmesser und doppelt so häufig mit der kleinen Fontanelle bei (Schädellage) oder der Stirn bei (Gesichtslage) nach links als nach rechts. Im queren Durchmesser stellt sich die Sagittalnaht ein, wenn die Uterusdrehung nicht oder, wie meist, nicht mehr vorhanden ist.

Rumpf und Glieder des Kindes stehen in einer Haltung, die der Seite 3 u. 4 beschriebenen ähnlich ist, so über dem Kopf, dass der Rücken nach links vorn (rein links) oder rechts hinten (rein rechts) sieht und die Eiachse mit der Achse des Beckeneingangs einen Winkel von $5-10^\circ$ nach hinten bildet.

II. Die Ueberführung der Frucht in eine solche Lage, in der die zur Austreibung derselben nöthige Streckung am günstigsten stattfinden kann.

Der Seite 15 u. 16 beschriebene Streckapparat befindet sich in der Mitte der vorderen Seite des Beckens bei der Schamfuge. Soll er zur Wirkung kommen, so muss (warum, soll unten gezeigt werden) die stärker gekrümmte Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie (s. Seite 5—7) d. i. bei Schädellage die Rückenconvexität, Fig. III C, bei Gesichtslage die Brusthälfte, Fig. IV B, nach der Vorderseite des Beckens hin zu liegen kommen. Von der Schwangerschaft her liegt jene aber auf der einen oder andern Seite des Beckens mehr nach vorn oder mehr nach hinten gerichtet — nie gerade nach vorn, wie es für die Streckung wenigstens annähernd nothwendig ist. In der ersten Hälfte der Geburt muss die Frucht also, wohin ihre grösste Convexität auch sieht, um die lange Eiachse so gedreht werden, dass jene nach vorn zu liegen kommt. Die austreibenden Kräfte der Geburt wirken aber an sich nicht drehend, sondern in der Seite 28 flg. beschriebenen Richtung geradlinig. Sie müssen also durch eine Maschinen-

den, so ist es doch leicht möglich, dass man diese Drehung bei Rückenlage nicht mehr beobachten kann, auch wenn keine Wehen da sind.

Dass die Schädellage mit dem Rücken nach links nach Spiegelberg während der Geburt relativ weniger diagonale Stellungen aufweist als die Schädellage mit dem Rücken nach rechts ($71:59 = 55\%:45\%$), würde dadurch leicht erklärt werden, dass bei Rückenlage der Gebärenden in der grössern Schwere der linken Uterushälfte bei der 1. Schädellage (Schwerpunkt der Frucht links von der Uterusachse) ein Grund mehr, in der grösseren Schwere der rechten bei der 3. Schädellage (Busch) (Schwerpunkt der Frucht rechts von der Uterusachse) ein Grund weniger zur Lageregulirung des Uterus vorhanden ist.

vorrichtung wenigstens theilweise zu einer drehenden Kraft umgestaltet werden. Diese Maschinenvorrichtung ist die *linea innom.* und die Beckenweite.

Es soll nun unter 1. betrachtet werden, wie die Umgestaltung der austreibenden Kräfte in drehende zu Stande kommt, unter 2., wie die Drehung des Kindes um die lange Eiachse ausgeführt wird.

1. Die Umgestaltung der austreibenden Kraft in eine drehende.

a) Durch die *linea innominata*.

Die *linea inn.* bildet gegenüber der Richtung der austreibenden Kräfte mit jeder ihrer seitlichen Hälften eine in einem Halbkreis laufende schiefe Ebene oder eine halbe Schraubenlinie, auf welcher die daraufgedrückte, nach dem Kopf hin gelegene Hälfte der grossen Convexität der sagittalen Fruchtpерipherie (Schädellage: Nackengegend; Gesichtslage: Hals und Brustbein) von hinten nach vorn herabrutscht bis zur Symphyse, wo beide abfallenden Ebenen zu einer Art fangenden Bogen sich vereinigen und kein Weiterwutschen, d. i. keine weitere Drehung mehr gestatten.

Die unbenannte Linie wird erst zur schiefen Ebene durch die gegen die Beckeneingangssachse nach hinten abweichende Richtung der austreibenden Kräfte. Fällt die Richtung der austreibenden Kräfte mit der Beckeneingangssachse zusammen, so bewirkt die *linea innom.* keine Drehung; weicht jene aber von der Beckeneingangssachse nach vorn ab, so findet eine Drehung der grossen Convexität der sagittalen Fruchtpерipherie nach dem Promontorium hin statt*).

Der Mechanismus gleicht vollständig dem einer Schraube. Die Hälfte des Beckenringes, auf welche die stärker convexe Seite der sagittalen Fruchtpерipherie, Fig. IX *K C A*, zu liegen kommt, *Y R*, dient als Schraubenmutter. Die *linea inn.* ist die nach innen vorspringende Leiste, der Raum im grossen Becken

*) Funktionell kann die Richtung der austreibenden Kräfte gegen die Ebene der widerstehenden harten Beckentheile auch bei richtigem Stande des Beckenringes zum Uterus nach vorn geneigt sein, wenn sich zwischen Kopf und der vorderen Hälfte der *linea inn.* ein Arm oder dergl. legt. Ein solcher Körper verringert je nach seiner Dicke entweder den normalen Fall der schiefen Ebene, hebt ihn auf oder bewirkt einen Fall nach der hinteren Seite des Beckens.

über jener ist der nach aussen gebuchtete negative Schraubengang derselben; die lange Eiachse KA ist die Achse der Schraube; das Hinterhaupt (resp. Kinn) das untere, den Weg bestimmende Ende der Schraube; die Rücken- (resp. Brust-) Convexität FX und besonders die obere Hälfte

Fig. IX.

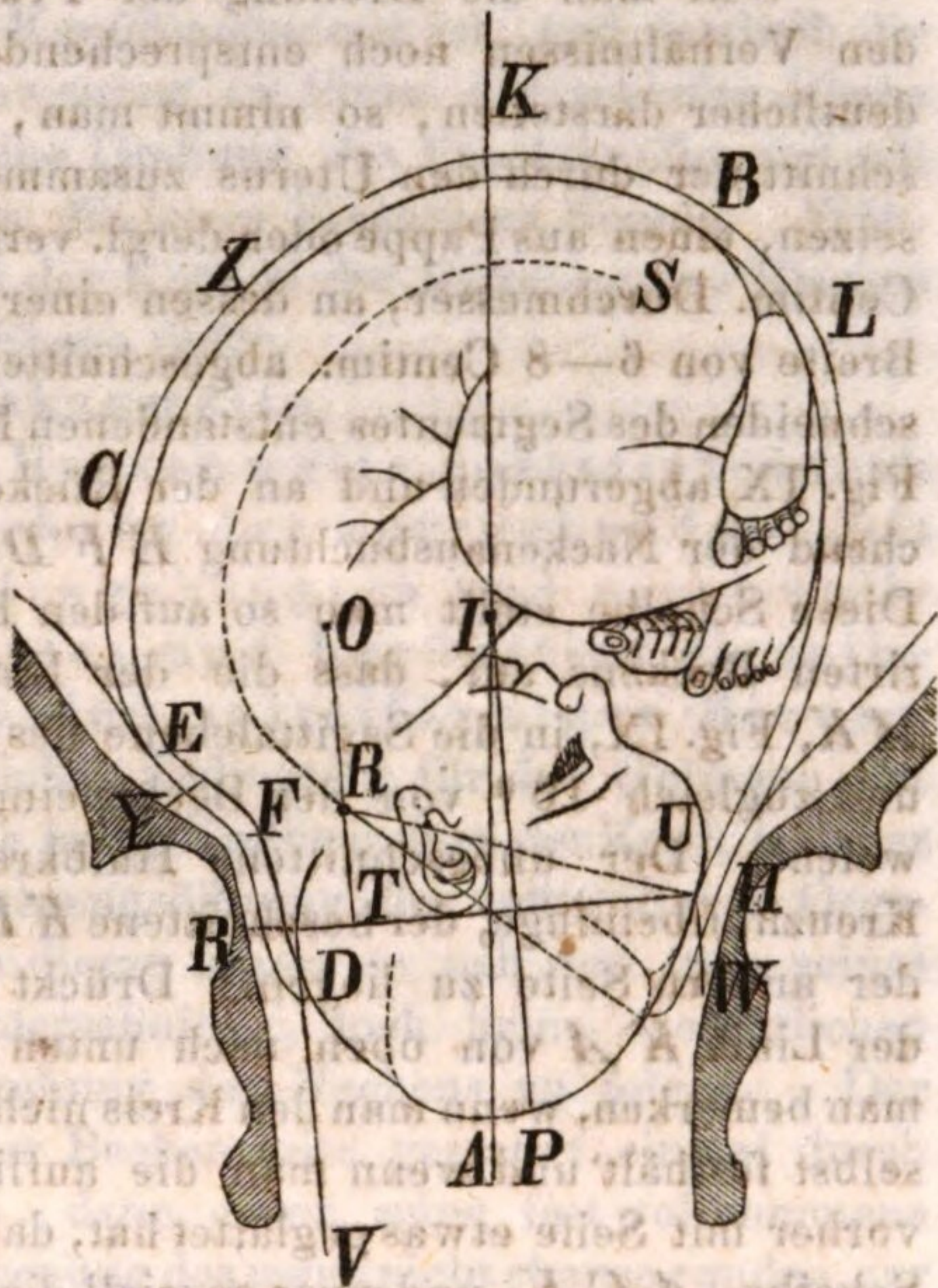
der Nacken- (resp. Hals-) Ausbuchtung FE ist der von der Schraubenachse nach der Seite hin gehende Vorsprung der Schraube.

Er wird durch die beiden Schultervorsprünge zu einer Art an der Schraubenachse hinlaufender Leiste vervollständigt (Siehe Fig. XV).

Die andere Hälfte der lin. inn. H ist bei der Schraubenwirkung ganz ohne Bedeutung, denn wenn sie auch dem Gange der wirkenden Schraubenmutter YR widerspricht, so ist doch auf der Seite der Schraubenachse, die an sie zu liegen kommt, $KL A$, kein Vorsprung und keine Leiste vorhanden, welche

im negativen Gange der Schraubenmutter (oberhalb der linea inn. H im grossen Becken) aufwärts steigen müsste. Auf dieser Seite wirkt also der Beckenring HW wie ein Stück eines halben Cylinders, der die Schraubenachse nur in ihrer Lage zu erhalten hilft.

Wenn man bei einer gut geschmierten Schraube, die in ihre Mutter gebracht ist, in der Richtung ihrer Achse auf den Kopf drückt, so kann eine Vorwärtsbewegung der Schraube in der Richtung der Schraubenachse nur dann erfolgen, wenn sich die Schraube um ihre Achse dreht. Die von oben drückende Kraft wird zum Theil in eine drehende verwandelt. Das Verhältniss des Vorschreitens der Schraube in der Richtung ihrer Achse zur Achsendrehung wird bestimmt durch das Verhältniss der Höhe eines Schraubengangs zum Umfang der Schraube. Das Verhältniss der Kraft des Vordringens der Schraube in der Richtung



ihrer Achse zur Kraft des Drehens ist jenem gleich. Der Verlust an Kraft ist bei gleichem Schraubenumfang der Höhe des Schraubengangs umgekehrt proportional und wird ausserdem durch die Grösse und die Beschaffenheit der reibenden Flächen noch näher bestimmt.

Will man die Drehung der Frucht um die lange Eiachse den Verhältnissen noch entsprechender, und deshalb vielleicht deutlicher darstellen, so nimmt man, um den sagittalen Durchschnitt der durch den Uterus zusammengepressten Frucht zu ersetzen, einen aus Pappe oder dergl. gefertigten Kreis von 24—26 Centim. Durchmesser, an dessen einer Seite ein Segment von der Breite von 6—8 Centim. abgeschnitten ist. Die durch das Abschneiden des Segmentes entstandenen Ecken werden entsprechend Fig. IX abgerundet und an der Rückenconvexität wird entsprechend der Nackenausbuchtung *E F D* ein Stück ausgeschnitten. Diese Scheibe stellt man so auf den Beckeneingang eines macerirten Beckens auf, dass die der Eiachse entsprechende Linie *A K*, Fig. IX, in die Sagittalebene des Beckens zu liegen kommt und zugleich 10° von der Beckeneingangsachse nach hinten abweicht. Der unbeschnittene Halbkreis *C* kommt gegen eine Kreuzhüftbeinfuge, der beschnittene *K L A* gegen das tub. ileopect. der andern Seite zu liegen. Drückt man nun in der Richtung der Linie *K A* von oben nach unten auf die Scheibe, so wird man bemerken, wenn man den Kreis nicht durch die drückende Hand selbst festhält und wenn man die aufliegenden Kanten desselben vorher mit Seife etwas geglättet hat, dass die Rückenconvexität der Scheibe, *A C K*, und zwar speciell die Strecke *F E* auf der lineä. inn. von hinten nach vorn herumrutscht, bis die Segmentlinie des Kreises, *L U*, am Promontorium einen Widerstand findet — einen Widerstand, der in der Natur beim Kinde nicht da ist, weil die dort liegenden kleinen Theile leicht ausweichen. Diese Drehung kann man mittelst dieser Scheibe einfach dadurch erklären, dass man die von oben in der Richtung *K A* wirkende Kraft theilt und durch zwei Linien *K U* und *K Y* darstellt, welche nach den Punkten gerichtet sind, wo die Scheibe sich am Becken stützt. Die Kraft *K U* stösst, wenn auch anfangs vielleicht auf die lineä. inn., so doch bald, beim Tieferücken des Kopfes unterhalb derselben auf die Innenseite des Beckenringes, also nur auf solche Punkte, welche dem Hauptstreben derselben, d. i. den Kopf nach unten zu treiben, nur wenig Widerstand setzen. (Der Widerstand durch die Weichtheile kommt, weil rings überall gleich, nicht in Betracht.) Die Kraft *K Y* dagegen stösst nicht nur eine Zeit lang, sondern, weil *Y* beim Tieferücken des Kopfes immer durch Punkte

(z. B. *E*) ersetzt wird, die noch weiter von *K A* entfernt liegen, immer auf die Fläche oder die Kante einer von hinten nach vorn laufenden schiefen Ebene, der *linea inn.* Sie sucht also, weil sie in ihrer Richtung nicht wirken kann, den aufliegenden Körpertheil, d. i. den Nacken, auf der schiefen Ebene herabzuschieben. Da diese schiefe Ebene aber in einem Halbkreis verläuft, dessen Radius gleich dem halben Kopfdurchmesser ist, und deshalb die Mitte des Kopfes keine Bewegung im Sinne der schiefen Ebene machen kann, so kommt eine Drehung des Fruchtkopfes und mit ihm der ganzen Frucht um die lange Eiachse zu Stande. Während dieser Drehung rückt der Kopf in der Richtung der Eiachse um den Fall der schiefen Ebene tiefer.

b) Durch die Beckenweite.

Das Cavum der Beckenweite gestattet durch seine Grösse die Drehung des vorrückenden, oft noch nicht vollständig gebeugten und nicht vollkommen runden Kopfes und begünstigt dieselbe noch durch seine beiden spiralförmigen Rinnen.

Es war eine wesentliche Bedingung für das Gelingen der Drehung der Frucht um die lange Eiachse, dass der Kopf, welcher zuerst gegen die enge Ausgangsöffnung des mütterlichen Organismus vorrückt, obgleich dieser schon so nah und trotz seines nicht ganz kreisrunden Querschnittes, doch keine wesentlichen Hindernisse fände der Drehung des Nackens zu folgen. Der halbkugelförmige Raum der Beckenweite gestattet einmal durch die Grösse seines Lumens, dann durch seine fast vollkommene Rundheit sehr leicht eine Drehung des meist nicht ebenso runden, zur Eiachse senkrecht geführten Kopfquerschnittes. Seine Wände geben, sobald der grössere Theil des Kopfes aus dem Uterus getreten ist, durch die Auskleidung mit Weichtheilen dem unteren Ende des Bogens der Knochenachse der Frucht eine hinreichende Stütze, damit die starkconvexe Seite der letzteren kräftig an die *linea inn.* angedrückt werden könne und sind dabei doch so gleichmässig, dass dieser Endpunkt sich leicht von vorn nach hinten herumbewegen kann. Ja, jene beiden oben beschriebenen, rinnenförmigen Linien, die sich von den Endpunkten des queren Durchmessers des Beckeneingangs aus in der Kuppel der Beckenweite spiralförmig nach hinten und nach vorn herumziehen, dienen dem Hinterhaupt und der Stirn, welche beide die Kugelform des Kopfes etwas verwischen, bei der Drehung als eine Art Leitungslinien. —

Man hat die Bedeutung der Beckenweite und ihrer rinnenförmigen Spirallinien für die besprochene Drehung vielseitig überschätzt. Die querovale Form des Beckeneingangs und die häufig

etwas längsovale der Beckenweite sollten den etwas ovalen Querschnitt des sich vordrängenden Kopfes so drehen, dass sich die beiden längeren Durchmesser immer deckten. Kann nun auch ein gewisser, oben erläuterter Einfluss auf die Drehung von Seiten der Beckenweite nicht abgeleugnet werden, so spricht doch gegen die irgend erhebliche Wirksamkeit dieses Mechanismus:

a) Der geringe Unterschied des grossen und kleinen Durchmessers sowohl bei der Beckenweite, wie beim Querschnitt des gebeugten Kopfes;

b) die grosse Configurationsfähigkeit des kindlichen Kopfes, der sich bei ungewöhnlichem Mechanismus oft so schnell und leicht in seiner ganzen Form ändert;

c) die oft beobachtete Vollständigkeit der Drehung bei sehr leicht verschiebbaren Kopfknochen und die noch häufiger beobachtete Unvollständigkeit der Drehung bei sehr festem, wenig veränderlichem Kopf;

d) die Beobachtung, dass sich auch Früchte um die lange Eiachse drehen, deren Kopf vermöge seiner Kleinheit und dabei auch regelmässig zu treffenden Weichheit in jeder Stellung durch das Becken gehen musste;

e) vor allem der Umstand, dass das Grössenverhältnis der Kopf- zu den Beckendurchmessern oder die rinnenförmigen Führungslinien eine Drehung des Hinterhauptes nach hinten nicht minder begünstigen als eine solche nach vorn, ganz sicher aber das schon nach hinten gewendete Hinterhaupt nicht nach vorn bringen werden.

Es kann zwar nicht geleugnet werden, dass, wenn der Hauptmechanismus der Drehung durch verschiedene Umstände gehindert ist seinen Zweck zu erfüllen, Nebenmechanismen wie die Vorrichtungen des kleinen Beckens: die beiden spiralförmigen Rinnen, die schiefe Ebene des Beckenbodens etc., funktionell in den Vordergrund treten und auch eine Geburt so leiten können, dass die abnormen Verhältnisse vielleicht gar nicht bemerkt werden; doch ist dann der Eintritt der Drehung der grossen Convexität der Frucht nach vorn sehr häufig auch nur Zufall, der um so öfter eintreten kann, als jene schon vor der Geburt zu- meist etwas nach vorn gewendet ist.

2. Die Art und Weise, wie die Drehung der Frucht um die lange Eiachse ausgeführt wird.

Sie ist zu betrachten: a) nach der Kraft, b) nach dem Widerstand, c) nach dem Verhältnis zum Tieferücken des Kopfes,

d) nach der complicirenden Achsendrehung des Uterus und der rückgängigen Drehung des Kopfes, e) nach der Grösse, f) nach der Zeit, g) nach der Schnelligkeit.

a) Die Kraft der Drehung.

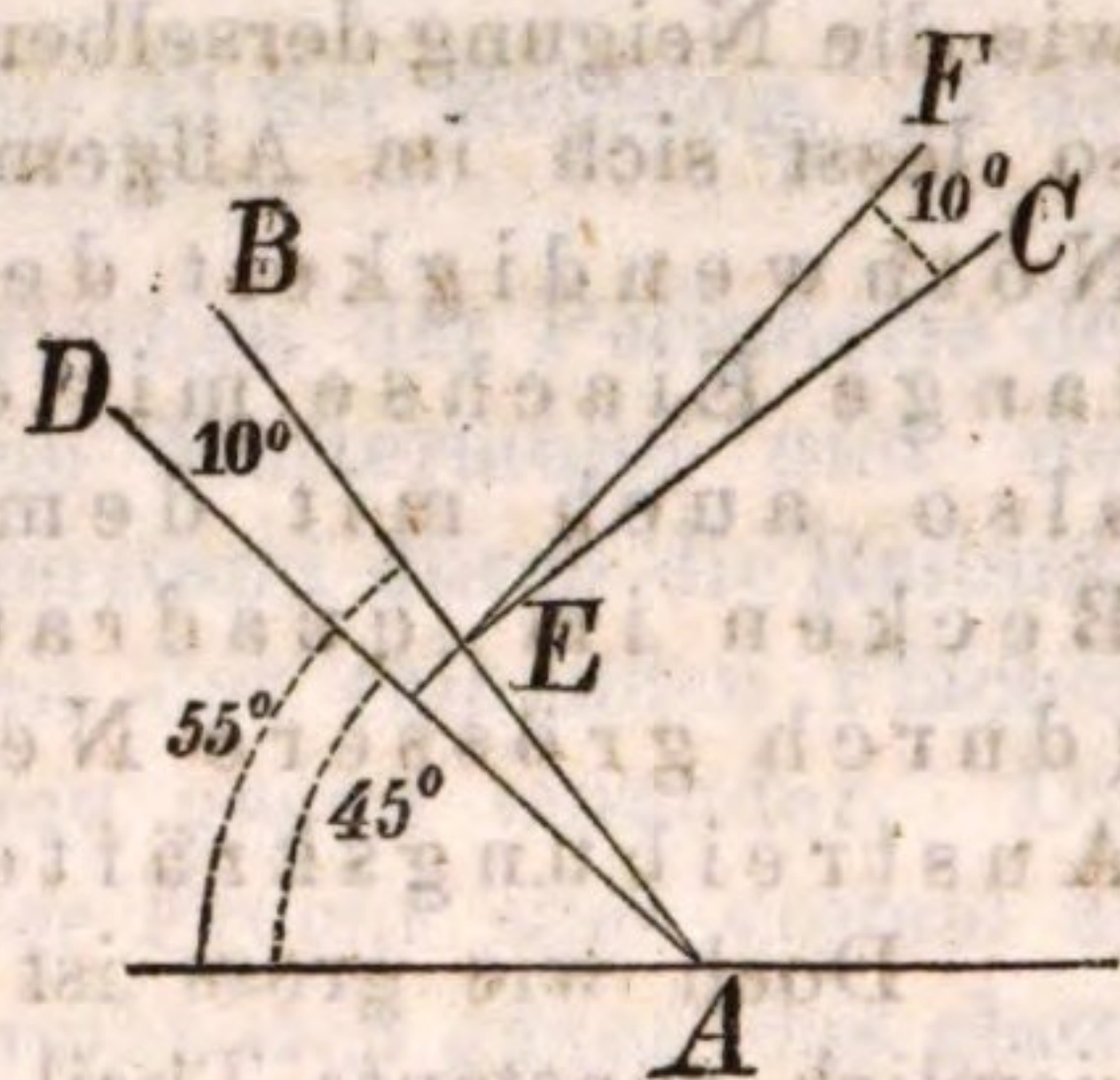
Wir sehen hierbei ab von den begünstigenden Eigenschaften der Beckenweite, weil deren Einfluss einmal gering ist und dann auch nicht annähernd berechnet oder beurtheilt werden kann.

Es ist für das Resultat gleichgültig, ob man zur Berechnung der Kraft der Drehung durch den Schraubenmechanismus der lin. inn. die Eigenschaften der Schraube oder die der schiefen Ebene heranzieht. Die letzteren möchten aber, weil die ersteren in sich schliessend und weil einfacher, vorzuziehen sein.

Ein Körper fällt oder rutscht auf einer schiefen Ebene mit einer Kraft herab, welche gleich ist der ursprünglichen Kraft des Körpers multiplicirt mit dem Sinus

Fig. X.

des Winkels der schiefen Ebene d. h. des Winkels, welchen die schiefe Ebene mit der Vertikalen auf der Richtungslinie der ursprünglichen Kraft bildet. Die Richtungslinie der austreibenden Kräfte bei der Geburt FE Fig. X bildet schon vor dem Blasen-



sprunge mit der Beckeneingangsbachse CE einen Winkel nach hinten von $5-10^\circ$ (siehe oben Seite 28 flg.). Die Ebene des Beckeneingangs BA bildet also auch mit der Vertikalen auf der Richtung der Austreibungskraft DA einen Winkel von $5-10^\circ$. BA und DA sind je $11\frac{1}{2}$ Ctm. lang. Durch den Winkel von 10° zwischen ihnen wird $BD = 2$ Ctm. BD ist die Fallhöhe der schiefen Ebene BA . Es beträgt also der Fall der schiefen Ebene des Beckeneingangs in gerader Linie von hinten nach vorn 2 Ctm. Die lin. inn. läuft aber nicht in dieser geraden Linie, sondern macht von B ausgehend (B liegt unterhalb des Promontoriums in der Beckeneingangsebene) einen regelmässigen Bogen nach A von 20 Ctm. Länge. Es vertheilt sich demnach die Fallhöhe von 2 Ctm. auf 20 Ctm. Weg. Der Fall der linea inn. ist also $1:10$. Der Sinus des Fallwinkels d. i. des Winkels, den die lin. inn. mit der Ebene bildet, auf welcher die Richtung der Austreibungskraft senkrecht steht, ist demnach 0,10 und es beträgt so die Kraft, mit welcher der Nacken (resp. die Brust) des Kindes auf der lin.

inn. herabrutscht, wenn die Richtung der austreibenden Kräfte von der Beckeneingangssachse um 10° nach hinten abweicht, $\frac{1}{10}$ der Kraft, mit der der Nacken auf die lin. inn. angedrückt wird. Ändert sich die Neigung der Richtung der Austreibungskräfte, so ändert sich auch der auf die Drehung verwendete Bruchtheil und zwar, weil der Winkel nie sehr gross wird, annähernd proportional der Grösse des Neigungswinkels. Beim Neigungswinkel von 5° beträgt die Drehkraft ca. $\frac{1}{20}$, bei dem von 20° ca. $\frac{1}{5}$ der Kraft, die auf den Nacken (resp. das Brustbein) wirkt. Nun ist oben schon gezeigt worden, dass die Richtung der austreibenden Kräfte mit fortschreitender Entleerung des Uterus immer mehr nach hinten weicht *). Daraus folgt: Je tiefer der Kopf in das Beckenlumen tritt, um so grösser wird der auf die Drehung verwendete Bruchtheil der Kraft, welche den Nacken auf die lin. inn. drückt. Diese ist ein bestimmter und bei derselben Geburt ziemlich constanter Theil der gesamten Austreibungskraft. Die gesamte Austreibungskraft nimmt ebenso wie die Neigung derselben mit der Entleerung des Uterus zu. Und so lässt sich im Allgemeinen sagen, dass die zwingende Nothwendigkeit der Drehung der Frucht um die lange Eiachse mit der Entleerung des Uterus und also auch mit dem Tieferücken des Kopfes im Becken im quadratischen Verhältniss zunimmt, (durch grössere Neigung und grössere Stärke der Austreibungskräfte).

Doch wie gross ist der bestimmte, bei derselben Geburt ziemlich constante Theil der gesamten Austreibungskraft, der den Nacken auf die lin. inn. aufdrückt und dessen Bruchtheil wieder auf die Drehung verwendet wird? Er ist bei verschiedenen Geburten verschieden je nach dem Widerstande, den das untere Ende des Knochenbogens der Frucht, der Kopf, erfährt. Je geringer der Widerstand im kleinen Becken ist, um so weniger wird der Knochenbogen der Frucht und damit die grosse Convexität der sagittalen Fruchtperipherie durch den Uterus gespannt, umso weniger drückt der Nacken gegen die lin. inn.; je grösser der Widerstand ist, um so mehr kommt der Druck auf die lin. inn. dem gegen die hindernden Theile im kleinen Becken, also der Gesamtaustreibungskraft gleich. Es

*) Dieser Satz gilt natürlich nur bis zu einem gewissen Grade der Entleerung. Ist der Uterus schon um die Hälfte kleiner, so gilt er nicht mehr.

wächst so, natürlich nur bei normalem Becken, mit der Schwierigkeit des Durchtrittes der Frucht, mit welcher ersteren die Schwierigkeit der Drehung gewöhnlich proportional zunimmt, wiederum die drehende Kraft. Die absolute Grösse der Drehungskraft zu bestimmen ist unmöglich, weil man die Grösse der gesamten Austreibungskraft, deren Bruchtheil zu bestimmen wäre, weder im Allgemeinen, noch auch in irgend einem Falle berechnen und von einer direkten Messung natürlich gar nicht die Rede sein kann. Doch genügt es zu wissen, dass ein verhältnissmässig grosser und mit dem Fortschreiten und der Schwierigkeit der Geburt wachsender Bruchtheil der gesamten Austreibungskraft auf die Drehung des Kindes um die lange Eiachse verwendet wird, um den Einwurf gegen den Schraubenmechanismus der lin. inn. zu beseitigen: die Kraft desselben sei für solche Wirkung nicht hinreichend.

b) Der Widerstand,

den die drehende Kraft findet, besteht in α) der Reibung, β) der Configuration des Kopfes.

α) Die Reibung geschieht zwischen der Peripherie der Frucht einer- und den Eihäuten, dem Muttermund und der Scheidenwand andererseits*). Der Widerstand durch die Reibung wird bestimmt durch die Beschaffenheit der reibenden Flächen und die Grösse des Druckes der Flächen gegen einander. Die reibenden Flächen bei der Drehung der Frucht sind einmal an sich glatt; denn die Haut der Frucht reibt sich gegen das glatte Amnion, den glattgedehnten Muttermund und die eben so glatt gezogene Scheide; dann aber sind diese reibenden Flächen auch durch Wasser, Fett und Schleim theils von einander wirklich getrennt, theils so schlüpfrig gemacht, dass die reine Flächenreibung der Drehung durchaus kein irgend wesentliches Hindernis bieten kann. Der Druck der reibenden Flächen gegen einander ist keineswegs gering. Es concentrirt sich derselbe vorzugsweise im Becken, wo die durch die Keilwirkung des Kopfes erst ausgedehnten weichen Theile sich fest um diesen anschliessen, und im Becken wieder am meisten an der Stelle, gegen welche das untere Ende des Bogens der knöchernen Fruchtachse (die Stirn) und an der linea inn., gegen welche der Nacken mit der beschriebenen Kraft angedrückt wird. Sind nun auch die letzten beiden Rei-

*) Die so gering anzuschlagende Reibung der äusseren Uterusfläche gegen die an ihr anliegenden Bauchfellpartieen soll unten besprochen werden.

bungspunkte nicht zu vermeiden und wegen der Spannung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule zur Drehung durchaus nothwendig, so wird doch der Druck der umgebenden Weichtheile gegen den Kopf für die Drehung dadurch weniger nachtheilig gemacht, dass die Verkürzung des langen Eidurchmessers, welche gleich mit dem Beginn der Uteruscontraktion eintritt (Formrestitutionskraft des Uterus), durch Aufdrücken des Nackens auf die lin. inn. schon einen grossen Theil der Drehung vollführt hat, ehe der allgemeine innere Uterusdruck und besonders die Bauchpresse den Kopf während der Akme der Wehe mit grosser Gewalt in die Beckenhöhle vortreibt. Denn man beobachtet oft, dass die Drehung des Kopfes am Anfange einer Wehe ausgiebiger erfolgt, wo der Kopf noch höher und leichter beweglich steht, als später, wenn die Bauchpresse zur Wirkung kommt*). Der Widerstand durch Reibung ist aber doch manchmal so bedeutend, besonders wenn die Weichtheile, wie häufig bei Erstgebärenden, eng und straff sind, dass der Kopf, auch ohne vorher durch den gleich zu erwähnenden Configurationswiderstand aufgehalten zu werden (d. i. bei rundem Beckeneingang), sich erst zu drehen anfängt, wenn das Hinterhaupt auf dem Beckenboden angekommen ist, d. h. dass es der durch grössere Neigung der Krafrichtung und grössere Entleerung des Uterus vermehrten Drehkraft bedarf, um den Reibungswiderstand zu überwinden**).

β) Der Widerstand, welcher der Drehung durch die Configuration des Kopfes an das Becken erwächst, d. h. durch die Umänderung der Gestalt des Kopfes von der, welche vor der Drehung in das Beckenlumen passte, zu der, welche nach derselben hinein passt, ist nur bei unregelmässigem, bei geradverengtem Becken, bei Nierenform des Beckeneingangs und des Beckenlumens etc. bedeutender und wird dann auch um deswillen weniger leicht überwunden, weil

*) Vielleicht findet die frühere Wirksamkeit der Formrestitutionskraft des Uterus darin seinen Grund, dass die Uteruscontraktion in den Hörnern beginnt und deshalb auf den Steiss bereits eine grössere Kraft wirkt, wenn die unteren Theile des Uterus erst wenig contrahirt sind, also ein allgemeiner innerer Uterusdruck noch nicht möglich ist — vielleicht auch darin, dass bei gleichzeitigem Beginn der Contraction aller Uterusmuskeln die viel grössere Zahl der parallel der langen Eiachse laufenden Fasern eher zu einer grösseren Kraftentwicklung kommt, als die geringere Zahl der Ringsfasern, deren Kraft den inneren Uterusdruck bezeichnet.

**) Wenn das Hinterhauptloch auf dem Beckenboden ankommt, dann trifft auch das obere Ende der Nackeneinbuchtung der Schädellage auf der lin. inn. auf, Fig. XV. Da dieses besonders weit in den negativen Schraubengang über der lin. inn. hineinreicht, so wird auch dadurch die Drehung kräftiger ausgeführt (siehe unten c).

die meist dabei vorhandene Unregelmässigkeit der Schraubenlinie zugleich die Drehungskraft vermindert. Bei normalen Becken und solchen, die nicht weit von diesen abweichen, dreht sich der Kopf, der sich meist schon mit seinem kleinsten Querschnitt darstellt, fast ohne Veränderung seiner Form leicht und schnell in dem für diese Drehung bestimmten weiten Lumen der Beckenweite. Die halbkugelförmige Gestalt derselben giebt auch dem nicht vollständig gebeugten und nicht vollständig runden Kopf nach jeder Richtung einen gleichgrossen Raum, ja sie erspart sogar mit ihren beiden rinnenförmigen Spirallinien dem Kopf bis zu einem gewissen Grade die Verkürzung des Kopfdurchmessers vom Hinterhaupt zur Stirn, indem sie die Stirn und Hinterhaupt in jenen herumlaufen lässt. Bei regelmässigem Becken und normal grossem Kopf ist also der Kraftverbrauch durch die für die Drehung nothwendige Configuration des Kopfes an das Becken nur gering und kann jene nur wenig erschweren. Die bedeutenderen Formveränderungen eines absolut oder relativ etwas grösseren Kopfes, welche man nach der Geburt so oft sieht, werden nicht durch die Drehung, sondern durch die Streckung desselben bewirkt, wie wir unten sehen werden. Sie kommen freilich dadurch, dass sie den Kopf cylindrisch machen und seinen Querschnitt verkleinern, der Drehung meist sehr zu statten, werden aber nicht auf Kosten der Drehkraft, sondern anderer Kräfte erzeugt.

c) Die Drehung der Frucht um die lange Eiachse im Verhältniss zum Tieferücken des Kopfes.

Wenn oben gesagt wurde, die Nacken- (resp. Hals-) einbuchtung der stärker gekrümmten Peripheriehälfte der Frucht stemme sich auf die lin. inn. auf, um auf dieser herab zu rutschen, so ist damit keineswegs gemeint, wie es auch durch den Versuch mit der Pappscheibe den Anschein haben könnte, dass der Kopf während der ganzen Drehung bei 3. Schädellage von hinten nach vorn in der Richtung der Beckenachse nicht tiefer geschoben werden könne, als der Fall der schiefen Ebene beträgt, d. i. mit Berücksichtigung des immer wachsenden Winkels der schiefen Ebene ca. 3—4 Ctm.: sondern das Vorschieben und das Drehen des Kopfes erfolgen meist zu gleicher Zeit und compliciren sich gegenseitig, und zwar so, dass die Grössen der Bewegungen keineswegs immer oder auch nur häufig einander parallel gehen. Die Nacken- (resp. Hals-) einbuchtung, die zur Bewerkstelligung der Drehung der Frucht um die lange Eiachse nicht durchaus

nothwendig ist, wie die Drehung bei Steisslagen beweist*), dieselbe jedoch wesentlich sicherer macht, ist 8 Ctm. lang. Von diesen 8 Ctm. kann jeder Punkt auf die lin. inn. aufzuliegen kommen und die demselben zunächst gelegenen Punkte werden stets einen an die Knochenkante der lin. inn. passenden Winkel bilden, der als negativer Schraubengang der Schraube dient. Dadurch kann der Kopf, ohne dass die Nackeneinbuchtung die lin. inn. verlässt, um ca. 6—7 Ctm. tiefer rücken. Hierzu kommt noch die Fallhöhe der schiefen Ebene von 3—4 Ctm., so dass der Kopf vom Beckeneingang aus während der Drehung ca. 10 Ctm. vorrücken kann, ehe das oberste Ende der Einbuchtung (der process. spin. des 1. Rückenwirbels) auf den untern Theil der schiefen Ebene aufzuliegen kommt. Dass dieses oberste Ende der Einbuchtung nie vor Vollendung der Drehung (wenn diese überhaupt erfolgt) unterhalb der lin. inn. zu liegen kommt, beweist:

1) Der Umstand, dass, sobald man an einem Becken bei irgend welcher Richtung der Pfeilnath und irgend welchem Tiefstande des Kopfes von der protuber. occip. ext. nach dem Rücken der Frucht hin bis zur lin. inn. misst, man immer findet, dass der 8. Centim., oder wenigstens ein Theil davon, über jener liegt;

2) Der Umstand, dass auch beim tiefsten Stande des Kopfes, d. i. beim Durchtreten desselben durch den Beckenausgang, die schon zu Tage liegende protub. occipit. ext. nicht weiter vom oberen inneren Rande der Symphyse entfernt ist als 8 Centim.

Bei dem Verhältniss der Drehung zum Tieferücken des Kopfes finden zwei bemerkenswerthe Unterschiede zwischen Schädel- und Gesichtslage statt.

1) Bei Gesichtslage rückt der Kopf nie so tief im Beckenlumen vor, wie es bei Schädellage bemerkt wird, bevor die Drehung des Kindes um die lange Eiachse nicht wenigstens nahezu vollendet ist. Dies findet seinen Grund in der grösseren Nähe der Halseinbuchtung an dem Kopfe der sagittalen Fruchtperipherie bei Gesichtslage, Fig. IV *D F E*, gegenüber der

*) Die Drehung der Frucht um die lange Eiachse erfolgt bei Steisslage ebenfalls durch den Schraubenmechanismus der lin. inn., indem ein Theil der mehr gekrümmten Hälfte der Sagittalperipherie der Frucht durch den knöchernen Bogen der Kopf-Wirbelsäule angedrückt auf jener herab rutscht. Dass diese Drehung bei Steisslagen nicht so regelmässig erfolgt, liegt an dem geringeren Widerstand, den der kleinere Steiss (dem Kopf gegenüber) an den Beckenweichtheilen findet. Dadurch wird dem Bogen oft der eine Stützpunkt genommen, so dass kein Anstemmen des Rückens an die lin. inn. stattfindet und deshalb keine Drehung.

Nackeneinbuchtung bei Schädellage, Fig. III *D F E*. Dadurch trifft bei Gesichtslage das obere Ende der Einbuchtung *E* (das Brustbein) eher auf die lin. inn. auf und gestattet nun nur noch ein Vorrücken des Kopfes auf Kosten des Falles der schiefen Ebene, bis die Drehung nahezu vollendet ist. Deshalb rückt auch der Kopf bei Gesichtslage während der Drehung stets nur wenig tiefer*).

2) Bei gleichem Hochstand des Fruchtkopfes findet die Drehung um die lange Eiachse bei Gesichtslage viel sicherer statt als bei Schädellage. α) Seite 8 ist gezeigt worden, dass der sagittale Durchschnitt der zusammengedrückten Frucht in der Höhe des Brustbeins bei Gesichtslage einen grösseren Durchmesser hat, als in der Höhe des ersten Brustwirbels bei Schädellage. Daraus folgt, dass das obere Ende der Halseinbuchtung weiter von der Eiachse entfernt ist, also weiter über die linea inn. in den negativen Schraubengang eingreift als das obere Ende der Nackeneinbuchtung der Schädellage. Die Wirkung der schiefen Ebene ist dadurch mehr gesichert.

β) Bei Gesichtslage bietet der Kopf dem Beckenlumen einen grösseren Querschnitt als bei Schädellage, denn bei ersterer kommt der längste Durchmesser des eiförmigen Kopfes nie so vollständig in die Beckenführungslinie zu stehen wie bei letzterer. Der grössere Querschnitt des Kopfes findet mehr Widerstand. Die Spannung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule wird grösser. Das Brustbein wird kräftiger auf die schiefe Ebene der linea inn. aufgedrückt, mithin wird die Drehungskraft grösser.

Der grössere Zwang der Drehung bei Gesichtslage ist um deswillen von ganz besonderer Bedeutung, weil, wie wir sehen werden, eine für den Durchgang genügende Streckung der normal grossen Frucht bei Gesichtslage nur erfolgen kann, wenn das Brustbein auf der Symphyse aufliegt.

d) Die Achsendrehung des Uterus während, und die rückgängige Drehung des Kopfes nach der Wehe.

Wie oben gesagt wurde, kommt der grössere Theil der Drehung, welche während einer Uteruscontraktion stattfindet, sehr häufig am Anfange derselben zur Ausführung, also zu einer

*) Dass bei Gesichtslage die Drehung bei relativ so hohem Kopfstande stattfindet, möchte zugleich ein Beweis dafür sein, dass auch bei Schädellage die zwingende Ursache der Drehung nicht in der schiefen Ebene des vom Kreuzbein gebildeten Beckenbodens liegt, wie so oft angegeben wird, weil der Kopf sich häufig erst dreht, wenn er auf ihr aufliegt, sondern dass sie höher zu suchen ist, am einfachsten in der linea inn.

Zeit, wo der Uterus den Körper der Frucht erst mässig fest umschliesst und wo der Kopf noch nicht mit der grössten Kraft in das Becken und zwischen dessen Weichtheile eingetrieben worden ist. Mit der Vergrösserung der austreibenden Kräfte während der Wehe kommt nun häufig, vorzugsweise bei Erstgebärenden, überhaupt aber bei solchen mit unnachgiebigen Weichtheilen, eine Zeit, wo der Widerstand der Reibung zwischen den fest aneinander gedrückten Flächen des Kopfes und der Scheide der drehenden Kraft gleich ist, und wo sich, wie der Kopf nicht mehr in der Scheide, so auch der übrige Leib der Frucht nicht mehr in dem fest um ihn contrahirten Uterus drehen kann. Wird nun in der Akme der Wehe die Austreibungskraft noch grösser und drängt die Bauchpresse den Uterus mit Inhalt sehr kräftig gegen den Beckeneingang hin, so wird dadurch ein weiteres Herabrutschen des Nackens auf der linea inn. und so eine weitere Drehung des Kindes verursacht — und zwar auf Kosten der Elemente, welche die das Kind fest umschliessenden Theile an das Becken anheften — bis die Elasticität dieser gedehnten Elemente der drehenden Kraft das Gleichgewicht hält. Es dreht sich also mit dem Kinde auch der Uterus und die Scheide, welche dasselbe umschliessen, jener in den ihn umgebenden glatten Peritonäalflächen, diese im knöchernen Beckenlumen. Durch diese Drehung des Uterus um die lange Eiachse, also auch um seine Achse wird die Seite 36 besprochene, von der Schwangerschaft datirende Achsendrehung des Uterus nach rechts bei der 1. Schädellage noch vermehrt, bei der 3. aber verringert oder ausgeglichen. Ein zuvor richtig stehender Uterus kann auf diese Weise erst schiefgedreht werden.

Lässt nun die Wehe nach, so suchen die durch die gewaltsame Drehung verrückten Gewebe vermöge ihrer Elasticität wieder in ihr erstes Verhältniss zurückzukehren und nehmen dabei den Körper der Frucht, so weit derselbe auf ihre Kosten gedreht worden ist, wieder mit zurück. Auf diese Weise geht die durch den Schraubenmechanismus der lin. inn. bewirkte Drehung ebenso wieder um einen Theil zurück, wie die einfache Vorschiebung des Fruchtkopfes im Becken nach jeder Wehe um eine geringere Strecke rückläufig wird*). Je fester sich Scheide und Uterus um Kopf und Körper anschliessen und je vollkommener die Elasticität der Theile ist, welche Scheide und Uterus am Becken befestigen, um so grösser

*) Anderer Ansicht ist Braun. Siehe dessen Lehrbuch der Geburtshülfe. Wien, 1857, S. 170. Hohl, s. dessen Lehrbuch der Geburtshülfe. Leipzig, 1855.

ist ceteris paribus die Rückdrehung, wie in der Natur der Vergleich der ersten und der zweiten Geburt derselben Frau lehrt *).

e) Die Grösse der Drehung der Frucht um die lange Eiachse.

Sie ist natürlich verschieden je nach dem Stande der stärker gekrümmten Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie bei Beginn der Geburt (Schädellage: Rücken; Gesichtslage: Brust). Je weiter dieselbe von der Symphyse entfernt ist, über welche sie zu stehen kommen muss, um so ausgiebiger muss die Drehung sein. Doch ist diese keineswegs jenem Abstände stets gleich, sondern häufig, ja zumeist kleiner.

Denn α) wir sahen oben, dass die Schraubenlinie der lineae inn. an ihrem vorderen unteren Ende bei der Schamfuge öfters weniger Fall hat als an ihren übrigen Theilen, weil die tubera pub. öfters weniger nach vorn abgebogen sind. Dadurch wird die drehende Kraft bedeutend vermindert. Wird nun die verminderte Drehungskraft durch starke Reibung des Kopfes, der jetzt vollständig im Becken steht,

*) Von dieser, mit dem Schraubenmechanismus der lineae inn. leicht in Einklang zu bringenden, rückgängigen Drehung ist recht wohl eine andere zu unterscheiden, welche zu jenem nicht in direkter Beziehung steht und welche das eine Mal zu Gunsten, das andere Mal zu Ungunsten desselben eintritt. Steht nämlich der noch nicht oder nicht stark gebeugte Kopf mit seinem geraden Durchmesser parallel dem 1. schrägen Durchmesser des Beckeneingangs und noch hoch und leicht beweglich, so trifft derselbe bei stattfindendem Druck von oben mit dem einen Ende seines geraden Durchmessers an die hintere Hälfte der rechten lineae inn., mit dem andern auf die obere Kante des linken queren Schambeinastes auf. Der Abstand zwischen den beiden Punkten, auf die der Kopf auftrifft, ist so gross, dass es keiner grossen Kraft bedarf, um den geraden Durchmesser des Kopfes hier tiefer treten zu lassen. Dabei rutscht nun das rechts hinten gelegene Ende desselben an der lineae inn., welche sich hier nach aussen zieht und wie überall gegen die Richtung der Druckkraft geneigt ist, herab in die rechte Seite des Beckenlumens. Das links vorn gelegene Ende des geraden Kopfdurchmessers rutscht aber auf der gegen die Druckkraft ebenfalls schief stehenden hinteren Fläche des linken queren Schambeinastes auch tiefer und zwar in die linke Seite des Beckenlumens. Durch diese beiden, auch auf schiefen Ebenen erfolgenden Bewegungen kommt eine Drehung des geraden Kopfdurchmessers aus dem schrägen Beckeneingangsdurchmesser in den grösseren queren zu Stande, ohne dass die Lage des Rückens irgend welchen Einfluss hätte. Bei ursprünglicher 1. Schädellage kann so eine Rückwärtsdrehung eintreten, die durch den Schraubenmechanismus der lineae inn. später wieder corrigirt wird. Bei 3. Schädellage kommt die Drehung der kleinen Fontanelle nach vorn diesem Mechanismus zu gute.

Diese Drehung erfolgt stets, ehe der Mechanismus der lineae inn. zur Wirkung kommt, und vorzugsweise bei stark querovaalem und zugleich etwas engem Beckeneingang.

an den Weichtheilen des Beckens vollends aufgezehrt, so unterbleibt die volle Einstellung der Sagittalnaht in den geraden Beckendurchmesser.

β) Oft genug mag auch die eine Schulter der Frucht, welche bei der Drehung dem oberen Ende der Nacken- (resp. Hals-) einbuchtung vorausgeht, sich an den unteren Theil der wieder aufsteigenden lineae inn. der anderen Seite anstemmen und auf diese Weise das Weiterherabrutschen des Nackens oder der Brust bis zur Symphyse hindern.

Die vollständige Drehung der Pfeilnaht in den geraden Beckendurchmesser ist aber auch nicht durchaus nöthig, denn α) hat der Streckapparat eine gewisse Breite, so dass eine geringe Abweichung von der mathematisch genauen Einstellung die Streckung nicht beeinträchtigt. Dann hat β) der Kopf schon im oberen Theil des Beckens durch die dort ausgeführten beiden ersten Akte der Streckung (s. Seite 60—66) eine etwas schiefe, langgezogene Gestalt erhalten und kann mit dieser in entsprechend schiefer Richtung mindestens ebenso gut, wenn nicht besser durch die Beckenenge treten als mit der vollständig unveränderten Gestalt in gerader. So kommt es, dass die Drehung der dritten Schädellage, die eigentlich ca. 130° beträgt, häufig auf ca. 110° , die der ersten Schädellage, die eigentlich 50° beträgt, auf ca. 30° reducirt bleibt.

f) Die Zeit der Drehung der Frucht um die lange Eiachse.

Die Drehung der Frucht um die lange Eiachse kann bei jedem Hochstande des Kopfes, also in jeder Zeit der Austreibungsperiode erfolgen, ja sie findet öfters schon beim Stande des Kopfes im Beckeneingang und auch erst bei solchem im Beckenausgang und den äusseren Weichtheilen statt. Doch ist die Drehung des im Beckenausgang stehenden Kopfes nicht sowohl auf den Schraubenmechanismus als auf die Streckung der Frucht zu beziehen, wie unten (Seite 70) gezeigt werden wird.

Der Beginn der Drehung um die lange Eiachse ist abhängig α) von der Zeit der Entwicklung der drehenden Kraft, β) von dem Verhältnisse der Grösse der drehenden Kraft zu der Grösse des Widerstandes.

α) Die Entwicklung der drehenden Kraft ist bedingt durch die Verkürzung des langen Eidurchmessers. Durch diese wird der Bogen der Kopf-Wirbelsäule der Frucht gespannt, und an der Convexität desselben ein Vorsprung nach aussen getrieben,

der durch Herabrutschen auf der *linea innom.* die Drehung bewirkt. Die Verkürzung der langen Eiachse geschieht vor vollständiger Erweiterung des Muttermundes durch den Uterus allein (durch dessen Formrestitutionskraft), nach derselben muss der Widerstand des Beckens und seiner Weichtheile dem Kopfe des Bogens der Kopf-Wirbelsäule den verlorenen Stützpunkt ersetzen. Geschieht dies nicht, so kann die drehende Kraft nur vorhanden sein, so lange der Kopf noch im Uterus ist. Während dieser Zeit steht die ganze Frucht gewöhnlich noch zu hoch, als dass ein Theil der mehr gekrümmten Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie kräftiger auf die *linea innom.* aufgedrückt würde. Gewöhnlich wird also der Beginn des Widerstandes für den vordringenden Kopf im Becken auch der Beginn sein für die Entwicklung der Drehungskraft.

β) Sodann bestimmt den Beginn der Drehung das Grössenverhältnis der Drehungskraft zum Widerstande. Die drehende Kraft wird vergrößert mit der grösseren Entleerung des Uterus (weil dabei die Gesamtaustreibungskraft vergrößert wird), und mit der Vergrößerung der Abweichung der Uterusachse von der Beckeneingangsachse nach hinten — d. i. fast quadratisch mit dem Tieferücken des Kopfes — und ausserdem noch bis zu einem gewissen Grade mit der Vergrößerung des Widerstandes im Becken. Die Drehungskraft wächst also ziemlich gleichmässig mit dem Fortgang der Geburt. Die Grösse des Drehungswiderstandes ist auch bei regelmässigem Becken weder in dessen verschiedenen Höhen gleich, noch wächst sie gewöhnlich auch gleichmässig mit dem Fortgang der Geburt. Die reine Reibung nimmt zwar dem Tieferücken des Kopfes ziemlich proportional zu, weil immer grössere Flächen sich direkt berühren und fest aneinander liegen. Aber der Widerstand, den die Configuration des Kopfes der Drehung bietet, ist, so lange der wenig gebeugte Kopf in dem nicht kreisrunden Beckeneingang steht, viel grösser, als wenn der mehr gebeugte Kopf ganz in die halbkugelförmige Beckenweite eingetreten ist. Nimmt also auf dem Weg des Kopfes durch das Becken die Drehungskraft immer zu, verringert sich aber der Gesamtwiderstand (Reibung und Configuration) vom Beckeneingang bis in die Beckenweite, um erst dann wieder stärker zu werden, so wird es natürlich eine Zeit geben, in der die drehende Kraft den Widerstand am kräftigsten und am häufigsten, ja gewöhnlich überwindet, d. i. bei Schädellage (am deutlichsten bei 3.), wenn der ganze Kopf in der Beckenweite, also das Hinterhaupt auf dem Beckenboden

steht*) und bei Gesichtslage, sobald die Stirn so tiefsteht, dass das Hinterhaupt unter das Promontorium schlüpfen kann. Neben dem Configurationswiderstand hat der der Reibung auf die Zeit der Drehung nur in sofern noch einen Einfluss, als die letztere bei Erstgebärenden und überhaupt bei Frauen mit unnachgiebigen Weichtheilen im Allgemeinen später eintreten wird als unter den entgegengesetzten Verhältnissen (vergl. S. 50).

Eine bedeutendere Drehung der Frucht um die lange Eiachse durch den Schraubenmechanismus der lin. inn. vor Abgang des Wassers und bei sehr hohem Stand des Kopfes, der kaum in den Beckeneingang eingedrungen ist, lässt sich dadurch erklären, dass a) wegen geringer Wassermenge die Formrestitutionskraft des Uterus noch bei Vorhandensein der Blase zur Wirkung kommt, b) die Uterusachse, wie gewöhnlich, schon vor dem Blasensprung gegen die Beckeneingangsebene nach hinten geneigt ist und c) der Widerstand der Drehung nur sehr gering ist, wenn der Kopf noch nicht von den Weichtheilen, viel weniger vom Becken fester umfasst wird.

g) Die Schnelligkeit der Drehung des Fruchtkopfes um die lange Eiachse.

Sie ist α) als eine absolute und β) als eine relative zu unterscheiden.

α) Die absolute Schnelligkeit der Drehung wird wie der Beginn der letzteren durch das Grössenverhältnis der Drehungskraft zum Widerstande bestimmt. Je nach dem grösseren oder geringeren Ueberwiegen der Drehungskraft über den Widerstand

*) Der Grund, den einige Autoren dafür angeben, dass der Kopf der Frucht bei 3. Schädellage (Busch) häufig sehr tief rückt, ehe er sich dreht, nämlich der, dass das Hinterhaupt im Becken und im Beckeneingang rechts hinten mehr Raum finde, als rechts vorn und so wegen seiner Dicke bei den Seitenbeinhöckern nicht ohne grosse Formveränderung nach vorn herumrücken könne, scheint uns nicht zutreffend. Denn in rein runden und rein ovalen Becken findet das Hinterhaupt hinten und vorn gleichen Raum zum Herabrücken, also auch zum Drehen. Bei stumpfkartenherz- und nierenförmigem Beckeneingang aber ist der Raum für das Hinterhaupt rechts vorn noch grösser als rechts hinten. Denn theilt man den rechten und den linken schrägen Durchmesser des stumpfkartenherzförmigen Beckeneingangs in 3 gleiche Theile, und zieht man $\frac{1}{3}$ von dem rechten Ende eines jeden senkrecht zu ihm eine Linie in der Ebene des Beckeneingangs bis zur lin. innom., so fällt die des linken schrägen Durchmessers, in welche der grösste quere Kopfdurchmesser bei 2. Schädellage zu liegen kommt, grösser aus, als die des rechten, in welche derselbe bei 3. Schädellage zu liegen kommt.

noch Ordinate kennt, weder vor noch nach der Geburt genauer berechnen, doch möchte eine schematische Darstellung derselben in Fig. XI zur Verdeutlichung förderlich sein. Von *F*, *E* und *D* gehen direkte Linien nach *C*, und neben ihnen beiderseitig je eine von den gebogenen Linien, welche die protuber. occipit. ext. in unendlicher Mannigfaltigkeit beschreiben kann.

Von den vielen Wegen, welche die prot. ext. occip. einschlagen kann, werden aber keineswegs alle gleich häufig gebraucht. Die direkten Verbindungen von *F*, *E* und *D* mit *C* werden selten vorkommen, am meisten die gebogenen *F J C* etc.

III. Die Streckung des Fruchtkörpers.

So, wie der Körper der Frucht zur möglichst grossen Raumersparnis und zur Gewährung von möglichst grossem Schutz während der Schwangerschaft im Uterus liegt — in zusammengekrümmter Haltung — kann er bei der Geburt nicht gelagert bleiben. Diese erfordert für den Durchgang der Frucht durch eine karg zugemessene Oeffnung eine lang gezogene, so zu sagen wurstförmige Gestalt derselben mit möglichst geringem Querschnitt. Wir nennen nun jede Bewegung, welche darauf hinzielt, den Querschnitt des Eies für den Durchgang desselben zu verringern, eine Streckung. Solcher Streckbewegungen giebt es drei.

1) Die Drehung des Fruchtkopfes um seine Querachse. — Durch sie wird der längste Kopfdurchmesser dem längsten Eidurchmesser ganz oder nahezu parallel gemacht, und es kommt so der kleinste Kopfdurchschnitt senkrecht zur langen Eiachse zu liegen.

2) Die Drehung des Fruchtkopfes um einen Querdurchmesser des Beckenraumes. — Durch sie wird ein regelmässiges Uebereinanderschieben der Knochen des Kopfes und so eine Verkleinerung des zum langen Eidurchmesser senkrecht gelegenen Kopfdurchschnittes ermöglicht.

3) Die Verwandlung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule in einen zum ersten entgegengesetzten Bogen. — Durch sie wird der Kopf vom Rumpf abgehoben und überhaupt stets der durch die Beckenenge tretende Fruchttheil auf den geringsten Querschnitt gebracht.

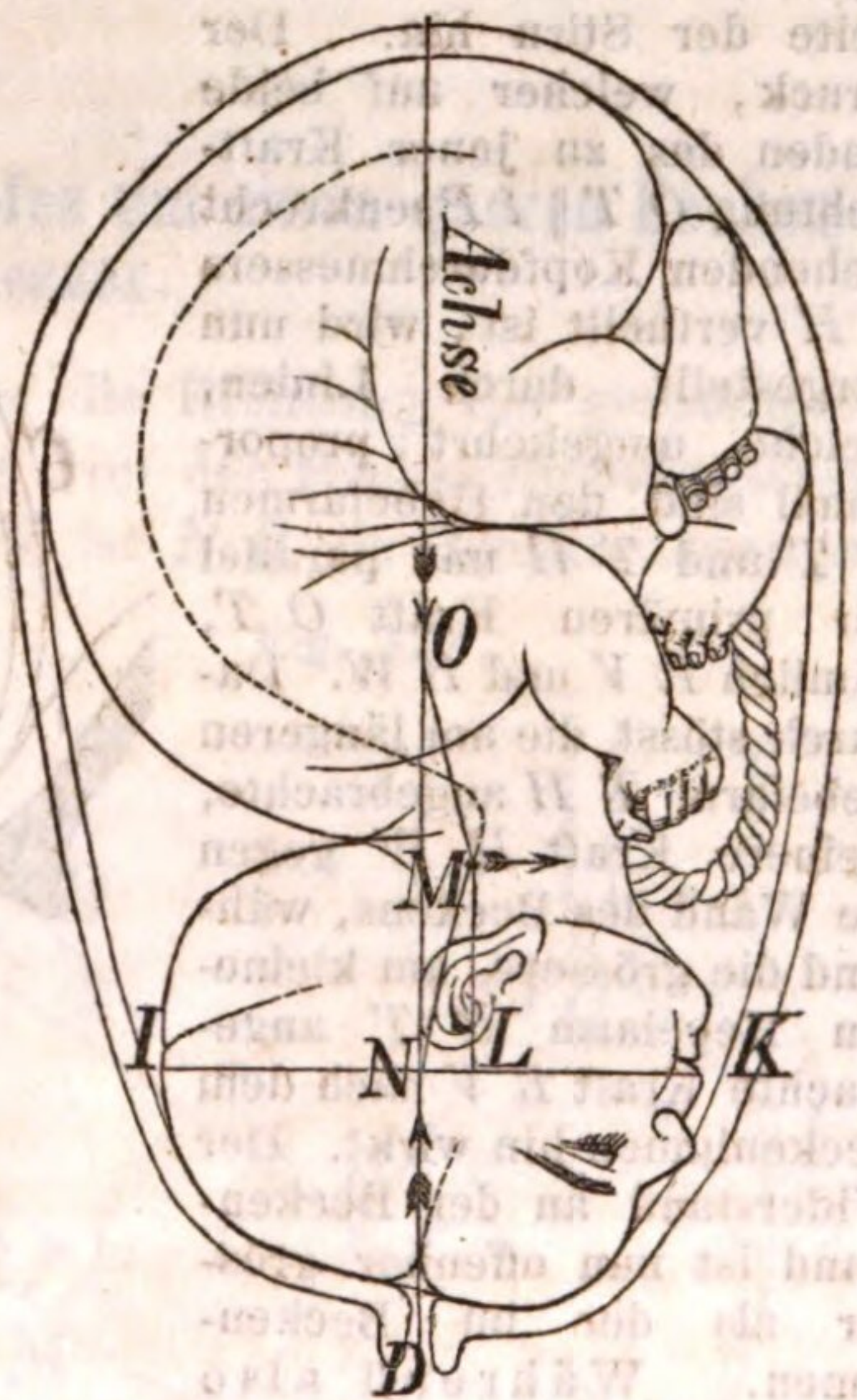
Die ersten beiden Streckbewegungen erfolgen vor und wäh-

rend der Drehung der Frucht um die lange Eiachse und unabhängig von ihr, werden von ihr aber doch in ihrem Grade beeinflusst. Die letzte hingegen erfolgt erst nach vollständig oder wenigstens ziemlich vollständig ausgeführter Drehung um die lange Eiachse und für sie ist diese Drehung nur da.

1) Die Drehung des Fruchtkopfes um seine Querachse.

Sie wird gewöhnlich bei Schädellage als Beugung, bei Gesichtslage als Streckung bezeichnet, ist aber, wenn man unter Streckung nur das Länger- und Dünnermachen des Eies versteht, bei beiden Kopflagen eine Streckung. Bezüglich ihres Zustandekommens hegen wir dieselbe Meinung, wie sie allgemein verbreitet ist. Die mehr nach dem Hinterhaupte hin gelegene Einlenkung des Kopfes auf der Wirbelsäule steht gewöhnlich nicht in der langen Eiachse; zumeist weicht sie von dieser nach dem Rücken, selten, wie in Fig. XII, nach der Brustseite der Frucht hin ab. Wird nun durch die Wirbelsäule auf den Einlenkungspunkt *M* ein Druck von oben nach unten ausgeführt und zwar parallel der Eiachse *O D*, d. i. von *M* nach *L*, so wird dieser Druck auf die beiden Enden des grössten, zu dieser Richtung senkrechten Kopfdurchmessers *KI* so vertheilt, dass der Punkt *I*, weil weiter vom Angriffspunkt der Kraft *L* entfernt, einen kleineren Theil der Kraft erhält, als der Punkt *K*, der das Ende des kleineren Hebelarmes *K L* darstellt. Ist nun der Widerstand für die Enden beider Hebelarme gleich, so muss der kürzere Hebelarm den Widerstand leichter überwinden, er muss tiefer dringen (d. i. bei Schädellage das Hinterhaupt, bei Gesichtslage das Gesicht) als der lange Hebelarm *).

Fig. XII.

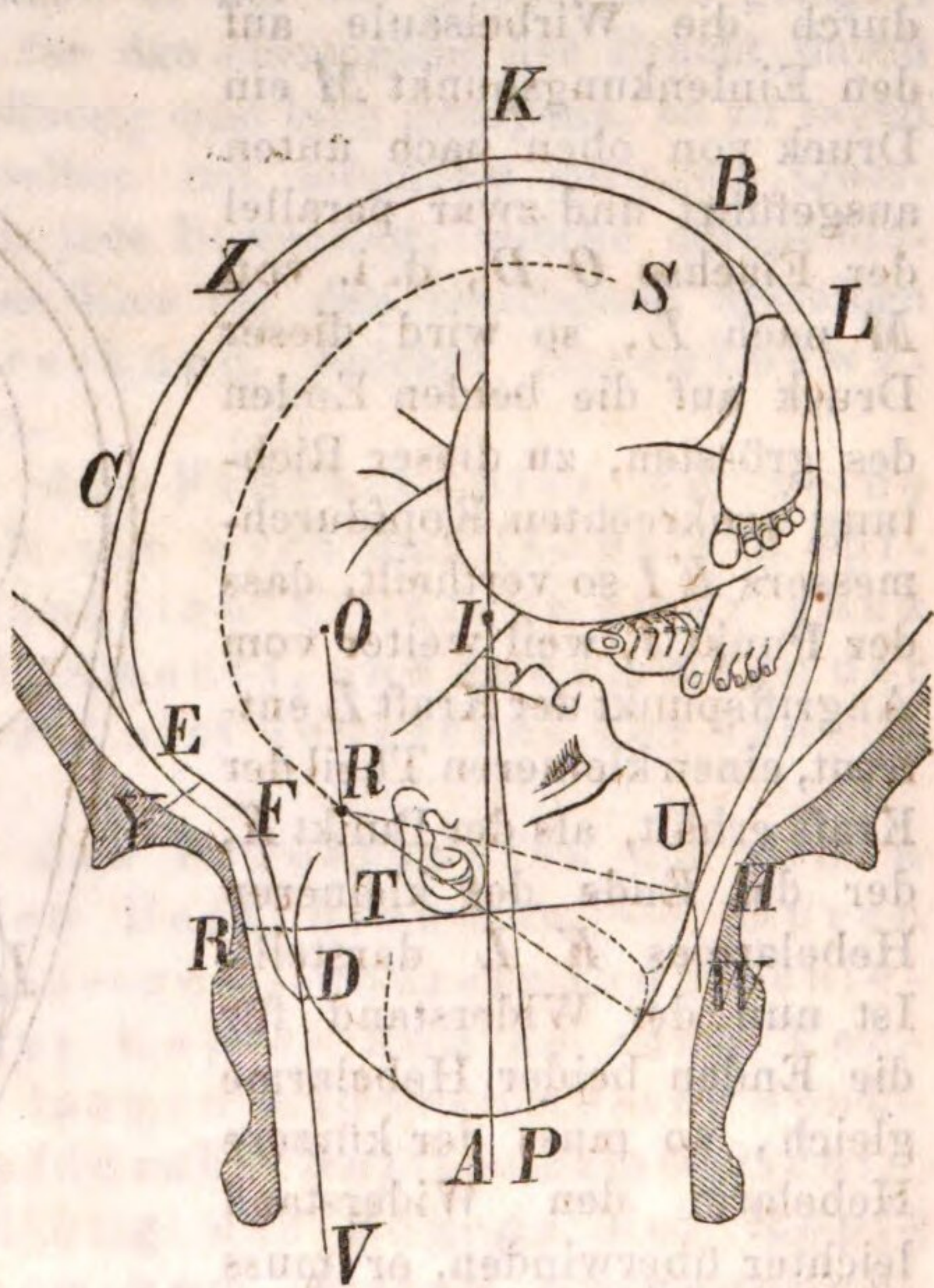


*) Diese Erklärung ist nur eine andere, freilich weniger correkte Anschauungsweise von dem oben (Seite 3 u. 4) erklärten Mechanismus, welcher bestimmt, ob das Kind in Schädel- oder Gesichtslage geboren werden soll.

So entsteht während des Tieferückens des Kopfes eine Drehung desselben um seine Querachse. Diese Drehung findet statt, sobald die Formrestitutionskraft des Uterus, welche die lange Eiachse verkürzt, genügend entwickelt ist, um durch Spannung der Kopf-Wirbelsäule genügend auf das *foram. occip.*

Es ist mechanisch ja dasselbe, ob auf den Kopf von unten eine Kraft (der Uterus) oder ein Widerstand (das Becken mit Weichtheilen) wirkt. — Zu dieser gewöhnlich gebrauchten Erklärung ist, als freilich nicht sehr wichtig, hinzuzufügen, dass, wenn der grössere Theil des Kopfes den Uterus verlassen hat, d. i. wenn der Kopf in der Beckenweite steht, nicht allein beide Hebelarme verschieden sind, sondern auch der Widerstand für deren Enden; und zwar ist der Widerstand für den längeren Hebelarm grösser, als der für den kürzeren, so dass die Bewegungsmomente um so mehr verschieden sind. Die Richtung nämlich des von der Halswirbelsäule auf den Einlenkungspunkt des Kopfes ausgeübten Druckes ist, sobald der Muttermund vollständig erweitert ist und der Uterus auf die Stirn *U* (Fig. XIII) nicht mehr wirken kann, nicht die der langen Eiachse, sondern sie divergirt, wie oben (Seite 22) gezeigt wurde, von dieser nach der Seite der Stirn hin. Der Druck, welcher auf beide Enden des zu jener Kraft-richtung $OT \parallel IP$ senkrecht stehenden Kopfdurchmessers *RH* vertheilt ist, wird nun dargestellt durch Linien, welche umgekehrt proportional sind den Hebelarmen *RT* und *TH* und parallel der primären Kraft *OT*, nämlich *RV* und *HW*. Dadurch stösst die am längeren Hebelarm *TH* angebrachte, kleinere Kraft *HW* gegen die Wand des Beckens, während die grössere, am kleineren Hebelarm *RT* angebrachte Kraft *RV* nach dem Beckenlumen hin wirkt. Der Widerstand an der Beckenwand ist nun offenbar grösser als der im Beckenlumen. Während also die grössere Kraft (am kürzeren Hebelarme) den kleineren Widerstand leicht überwindet und den kleineren Hebelarm tiefer rücken lässt, wird die kleinere Kraft (am grösseren Hebelarme) durch den grösseren Widerstand leicht verzehrt und so der grössere Hebelarm zurückgehalten.

Fig. XIII.



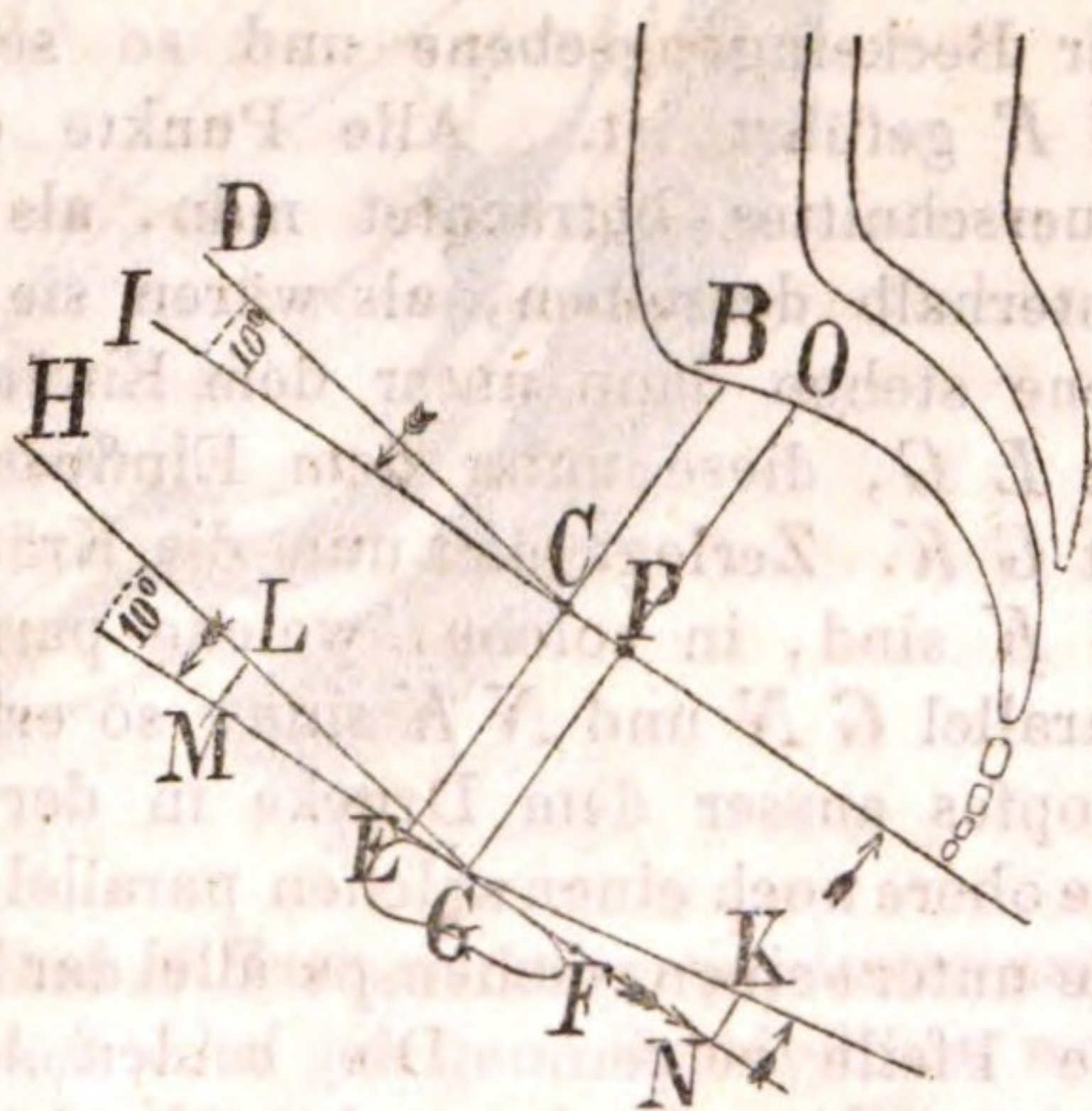
magn. wirken zu können. Sie findet statt vor oder zu irgend einer Zeit während der Drehung des Kopfes um die lange Eiachse. In ihrer Grösse wird sie von dieser insofern beeinflusst, als der kurze Hebelarm (Schädellage: Hinterhaupt; Gesichtslage: Gesicht) nicht sehr tief rücken kann, so lange er in der hinteren Hälfte des Beckens steht, weil der hintere Theil der lin. inn., auf welchen sich dann der Nacken oder das Brustbein aufstemmt, hoch gelegen ist, und insofern, als der längere Hebelarm (Schädellage: Stirn; Gesichtslage: Hinterhaupt) bei 3. und 4. Schädel- und Gesichtslage in der vorderen tief gelegenen Hälfte der lin. inn. erst später auf grösseren Widerstand stösst. So kommt es, dass in 3. und 4. Schädel- und Gesichtslage die Drehung des Kopfes um seinen Querdurchmesser kleiner ist, als in 1. und 2.

Nur selten wird die besprochene Drehung bei regelmässigem Becken gar nicht ausgeführt, und zwar vorzüglich dann, wenn die Verkürzung der langen Eiachse wegen Mangel an Widerstand für den Kopf im Becken oder wegen zu viel Fruchtwasser nicht oder zu gering eintritt, der Kopf also durch den inneren Uterusdruck allein geboren wird.

2) Die Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser.

Oben wurde bewiesen, dass die Richtung der gesammten Austreibungskraft bei der Geburt von der Beckeneingangssachse nach hinten abweicht. In Fig. XIV ist *EB* die Beckeneingangsebene, *IC* ihre Achse, *DC* die Richtung der gesammten Austreibungskraft. *EF* ist die hintere Fläche der Schambeinkörper; sie ist fast geradlinig und parallel zur Beckeneingangssachse *IC*. Der Fruchtkopf wird während einer Wehe in der Richtung *DC* gegen das Beckenlumen hingetrieben. Alle seine Punkte gehen, so lange kein Hindernis da ist, parallel zu dieser Richtung vor. Ein nach vorn gelegener peripherischer Punkt des Fruchtkopfes werde nun in der Richtung *HG* ($\parallel DC$) mit

Fig. XIV.

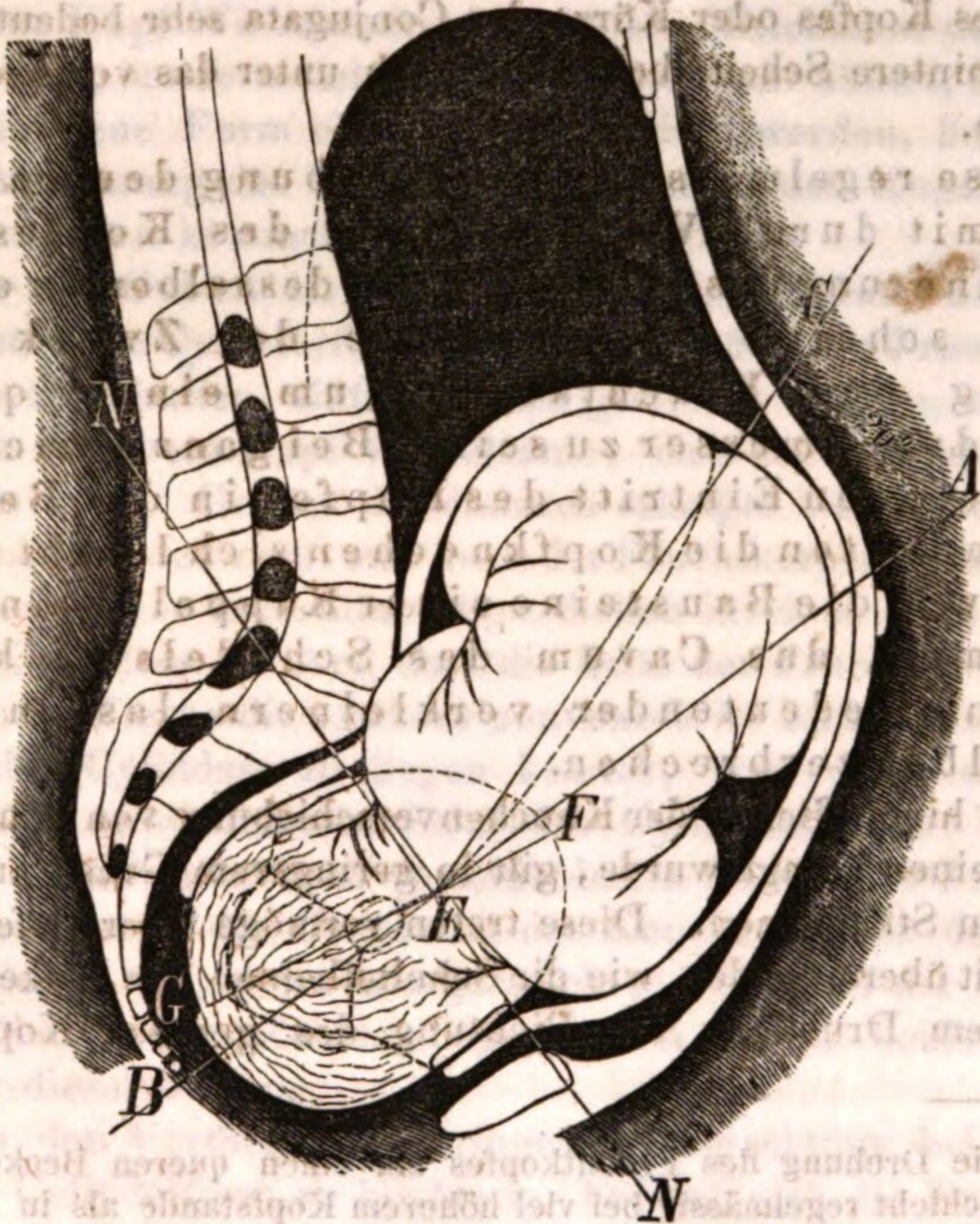


der Kraft $L G$ vorgedrängt und stemme sich bei G auf die für $H G$ geneigte Ebene $E F$. Diese giebt den empfangenen Druck mit derselben Stärke, in demselben Winkel, nur in entgegengesetzter Richtung zurück d. i. als die Kraft $G K$. Wirkt nun die austreibende Kraft nicht als ein einziger Stoss, sondern, wie in Wahrheit, fortdauernd, so ist der bei G anstemmende Punkt des Fruchtkopfes in demselben Zeitmoment nicht allein der Kraft $L G$ ausgesetzt, sondern auch der zurückgestrahlten Kraft $G K$. Nach dem Parallelogramm der Kräfte kann man sich die Kraft $L G$ in die Kräfte $M G$ und $M L$, die Kraft $G K$ in $G N$ und $N K$ zerfallend denken. $M G$ und $G N$ wirken in einem Sinne, d. i. sie schieben den anstemmenden Punkt parallel der Beckeneingangssachse tiefer. $L M$ wirkt nach M , $N K$ nach K hin. Diese beiden Kräfte sind bestrebt den anstossenden Punkt des Kopfes in der Richtung $L M N K$ zu drehen. Nun erleiden aber alle Punkte, welche mit dem anstossenden Punkte des Kopfes fest verbunden sind, also alle Punkte des Kopfes, dasselbe Schicksal wie jener. Alle Punkte des Kopfes stemmen auf die schiefe Ebene auf, alle erhalten einen Druck in der Richtung der Beckeneingangssachse und sind bestrebt, sich in der Richtung $L M N K$ zu drehen. Während jener Druck aller Kopftheile in der Richtung der Beckeneingangssachse einfach ein Tieferücken des Kopfes im Becken verursacht, bewirken die drehenden Kräfte aller Punkte des Kopfes eine Drehung des ganzen Kopfes in der Richtung der gezeichneten Pfeile.

Will man sich den Vorgang noch einfacher vorstellen, so denkt man sich den Fruchtkopf durch einen Querschnitt getheilt, welcher durch den anstossenden Punkt des Kopfes G parallel zur Beckeneingangsebene und so senkrecht zur schiefen Ebene $E F$ geführt ist. Alle Punkte des Kopfes oberhalb dieses Querschnittes betrachtet man, als wären sie noch nicht, alle unterhalb desselben, als wären sie bereits an $E F$ angestossen. Jene stehen dann unter dem Einfluss einer Kraft, die parallel ist $L G$, diese unter dem Einfluss einer solchen, die parallel ist $G K$. Zerlegt man nun die Kräfte, welche parallel $L G$ und $G K$ sind, in solche, welche parallel $L M$ und $M G$, sowie parallel $G N$ und $N K$ sind, so erhalten die beiden Hälften des Kopfes ausser dem Drucke in der Richtung der Beckenachse, die obere noch einen solchen parallel der Richtung von L nach M , die untere einen solchen parallel der Richtung von N nach K , wie die Pfeile zeigen. Die beiden letzten Kräfte bewirken zusammen eine Drehung des Kopfes. Die Drehung erfolgt um denjenigen queren Beckendurchmesser, der mit dem anstossenden

Punkte des Kopfes in einer auf der hinteren Schambeinfläche senkrechten und so zur Beckeneingangsebene parallelen Ebene liegt. Hat sie einmal begonnen und den an die hintere Schambeinfläche anstossenden Punkt (besser noch Linie) von dieser nach hinten unten entfernt, so drängen immer wieder andere Punkte an, der Mechanismus beginnt immer wieder von neuem und das Spiel wird fortgesetzt, bis der hinten unten gelegene Theil des Kopfes deshalb, weil dieser nicht Kugel- sondern Eiform hat, am Kreuzbein, der vorn oben gelegene an der hinteren oberen Schambeinfläche einen nicht bezwingbaren Widerstand findet. Nach dieser Drehung, nach welcher der Durchschnitt des Fruchtkopfes, der in der Sagittalebene des mütterlichen Beckens liegt, ein Oval darstellt, s. Fig. XI, dessen langer Durchmesser

Fig. XV.



F G mit der Beckeneingangsebene **A B** oben nach vorn, unten nach hinten divergirt, schaut das nach vorn gelegene Scheitelbein weit mehr in das Beckencavum als das nach hinten gelegene. Wird nun der Kopf durch die austreibenden Kräfte wie ein Keil zwischen die

engste Stelle des Beckeneingangs, zwischen das Promontorium und die Schambeine eingepresst*), so muss, da diese Theile nicht weichen, der Kopf in der Richtung der Conjugata zusammengedrückt werden. Diese Verschmälerung des Kopfes geschieht auf Kosten einer Verlängerung desselben. Das nach unten gelegene Scheitelbein, d. i. das vordere, wird zur Verlängerung des Kopfes mehr nach unten ins freie Beckenlumen gedrückt, das nach hinten gelegene durch das Promontorium, zum Theil auch durch das Kreuzbein und die Weichtheile nach vorn gedrängt. Während also das nach vorn gelegene Scheitelbein weiter vom Centrum des Kopfes abrückt, rückt das nach hinten gelegene näher zu ihm hin. So kommt, wie man am deutlichsten an der Sagittalnaht merkt, das vordere Scheitelbein nicht allein durch die Drehung des Kopfes, sondern auch durch dessen Formveränderung tiefer zu stehen. Wird der Druck in der Richtung der Conjugata wegen Grösse des Kopfes oder Kürze der Conjugata sehr bedeutend, so wird das hintere Scheitelbein auch noch unter das vordere untergeschoben.

Diese regelmässige Verschiebung der Knochen und damit durch Verlängerung des Kopfes eine Verkleinerung des Querschnittes desselben zu ermöglichen, scheint vorzugsweise der Zweck jener Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser zu sein. Bei ganz gleichmässigem geraden Eintritt des Kopfes in das Beckenlumen möchten die Kopfknochen sich leicht regelmässig wie die Bausteine einer Kuppel aneinander anstemmen, das Cavum des Schädels in keiner Richtung bedeutender verkleinern lassen oder aber selbst zerbrechen.

Was hierin Bezug der Knochenverschiebung von den beiden Scheitelbeinen gesagt wurde, gilt in geringerem Grade auch von den beiden Stirnbeinen. Diese treten vermöge ihrer Befestigung nie so weit übereinander, wie die Scheitelbeine. Sie rücken beide bei starkem Druck in der Richtung des geraden Kopfdurch-

*) Die Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser geschieht regelmässig bei viel höherem Kopfstande als in Fig. XV gezeichnet ist, so dass also das Promontorium dann bei der Compression des Kopfes in der Richtung der Conjugata vorzugsweise mitwirkt. In Fig. XV wurde der Kopf so tief stehend gezeichnet, weil durch sie zugleich das Verhältniss des Nackens zur lin. inn. bei tiefem Kopfstand gezeigt werden soll, wie es während der Drehung des Kopfes aus 3. in 2. Schädel-lage so häufig statt hat.

messers unter beide Scheitelbeine, weil ihre doppelte Function als Schädel- und als Basisknochen weitere Excursionen hindert. Letzterer Grund findet auch beim Hinterhauptsbein Anwendung, das stets hinter den beiden Scheitelbeinen zurückbleibt, weil sein Basilartheil es kräftig zurückhält.

3) Die Verwandlung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule beim Durchtritt durch die Beckenenge in einen zum ersten entgegengesetzten Bogen.

Für die Schwangerschaft war eine möglichst kugelhähnliche Form der Frucht nöthig. Da die knöcherne, wohl bis zu einem gewissen Grade biegsame, nicht aber wesentlich streck- oder comprimierbare Kopf-Wirbelsäule nicht in der Mittelachse des Fruchtkörpers liegt, sondern sich der einen Seite mehr nähert, so musste sie, sollte jene Form ohne Zwang erreicht werden, bei der Zusammenkrümmung der Frucht der Peripherie der Kugelform zunächst zu liegen kommen. (S. Seite 2 u. 3.)

Für die Geburt ist aber eine möglichst dünne und darum möglichst lange Cylinderform nothwendig. Soll der Fruchtkörper, um diese zu erhalten, einfach gerade gestreckt werden, so hindert die nicht dehnbare Kopf-Wirbelsäule, dass der Cylinder länger werde als diese. Genügt die dadurch erlangte Verkleinerung des Querschnittes noch nicht und muss der Fruchtkörper noch mehr gestreckt werden, so kann dies nur geschehen durch eine Biegung des geraden Cylinders der Art, dass die Seite der Frucht, welche bei der Lage im Uterus die stärkere convexe Seite bildete, in die Concavität des Cylinders zu liegen kommt, weil dann die Kopf-Wirbelsäule in die kürzere Seite des Cylinders fällt. Während also die leicht dehn- und verschiebbaren Theile der Frucht bei der Kugelform in der Concavität des Knochenbogens der Frucht lagen, liegen sie bei der übergestreckten Form auf der Convexität desselben. Der Knochenbogen selbst hat in beiden Fällen ungefähr dieselbe Form.

Um den Vorthail des geringeren Querschnitts bei der gebogenen Cylinderform zu benützen, bedient sich die Natur nicht eines geraden Geburtsweges, sondern eines gekrümmten. Der gekrümmte Weg ist, wie oben bei der Behandlung des Beckens schon beschrieben wurde, in einzelnen Theilen zugleich das Werkzeug zu der Streckung der Frucht. Der Mechanismus der Streckung ist folgender:

Nachdem die mehr convexe Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie mittelst des Schraubenmechanismus der lin. inn. bis oder ziemlich bis an die Symphyse herumgerückt ist, kann der Nacken (um der Einfachheit wegen vorerst nur von Schädellage zu sprechen), der von oben her auf die lin. inn. angepresst wird, nicht mehr durch ein seitliches Ausweichen auf der schiefen Ebene tiefer treten. Eine weitere Drehung würde ein Aufsteigen des Nackens auf der andern Hälfte der lin. inn. bedingen, und dies widerspricht der Ursache der Drehung, dem Druck von oben nach unten. Es sitzt also der Nacken über der lin. inn. der beiden queren Schambeinäste oder auch nur eines einzigen fest, hakt sich da gewissermassen ein; und so lange nun der knöcherne Bogen der Frucht durch den Widerstand für den Kopf im Becken gespannt erhalten wird, ist es unmöglich, dass der Nacken über die hintere Fläche der Schambeine herabrutscht. Dadurch hält die Halswirbelsäule das Hinterhauptsloch des Kopfes an der hintern untern Fläche der Schambeinkörper fest. Die austreibenden Kräfte wirken auf den einseitig zurückgehaltenen Kopf wie auf einen einarmigen Hebel und der Kopf wird in der Weise tiefer getrieben, dass sein senkrechter Durchmesser um das foram. magn. occip. ungefähr einen Viertelkreis beschreibt. Dies wäre nicht möglich, wenn der vorangehende Theil des Kopfes nicht durch die seitlich an der halbkugelförmigen Beckenweite angebrachte Oeffnung, d. i. die Beckenenge, ausweichen könnte*). So lange sich noch ein Theil des Kopfes in der Beckenenge befindet, bildet derselbe das untere Ende des knöchernen Bogens der Frucht. Er stemmt sich an die hintere Seite des Ringes der Beckenenge d. i. an die unteren Kreuzbeinwirbel an, ermöglicht so die Spannung des knöchernen Bogens der Frucht und dadurch auch das Feststehen des Nackens über der lin. inn., bis der ganze Kopf die Beckenenge und damit das knöcherne Becken verlassen hat. Die Stütze für das Kopfende des knöchernen Bogens der Frucht wird dann zwar, durch das Steissbein und den Damm fortgesetzt;

*) Der Mechanismus, mit dem der Kopf durch den Beckenausgang tritt, gleicht vollständig dem, mit welchem wir täglich die Knöpfe durch die Knopflöcher schieben. Der längste Kopfdurchmesser ist der Knopfplatte, der Hals dem Knopfstiele analog. Die Knopfplatte wird dem Drucke parallel gestellt, so dass ihre hintere Hälfte am Knopfstiel anliegt. Ihre vordere Hälfte wird durch das Knopfloch getrieben, bis der Knopfstiel am Rande des Knopfloches anstösst. Ist dadurch ein weiteres Vorrücken der Knopfplatte in der vorigen Richtung nicht mehr möglich, so dreht sie sich durch den Druck von hinten um ihren Stiel und es kann so auch die hintere Hälfte der Knopfplatte ohne starke Erweiterung des Knopfloches durchrutschen.

doch geschieht dies nur unvollkommen und es muss letzterer diese Funktion oft mit einem Risse büssen.

Durch diesen Mechanismus tritt der Kopf so durch die Beckenenge, dass sein grösster Durchmesser während des Durchgangs mit der Achse derselben ungefähr zusammenfällt. Durch ihn wird es vermieden, dass der obere Theil des Thorax und der vordere Theil des Kopfes zugleich mit ihrem zusammengenommen grossen Querschnitte an die Oeffnung der Beckenenge angedrängt werden. Durch ihn passirt der Fruchtkopf die enge Oeffnung des mütterlichen Leibes mit seinem kleinsten Querschnitt.

Der Nacken schlüpft erst nach Austritt des Kopfes aus dem kleinen Becken auf der hintern Schambeinfläche herab. Die Brust kommt allein vor den Ring der Beckenenge zu stehen. Sie würde sogleich und ohne jede weitere Drehung durchtreten, wenn die Austreibung des Kopfes nicht gewöhnlich die volle Kraft einer Wehe verzehrt hätte und wenn ihr stark ovaler Querschnitt der von den Seiten her wirkenden Kraft der beiden Stränge des levator ani nicht so günstige Angriffspunkte gewährte sich den queren Schulterdurchmesser parallel zu machen. Die übrigen Fruchttheile schlüpfen wegen ihres noch dünneren Querschnitts sehr leicht durch.

Bei Gesichtslage scheint der beschriebene Mechanismus auf den ersten Anblick nicht vollständig richtig, weil die knöcherne Fruchtachse bei ihr Sförmig gekrümmt ist, also zwei Krümmungen hat, und weil sie nicht in der Peripherie des sagittalen Durchschnittes der comprimierten Frucht liegt. Doch wird alles stimmen, sobald man die grössere, beim Kopfe liegende Krümmung allein berücksichtigt. Ihre Streckung bewirkt, dass der Kopf, der in der comprimierten Haltung mit der Brust zusammen einen so grossen Querschnitt bietet, allein an die Beckenenge angedrängt wird und deshalb durchtreten kann. Die andere, in der Nähe des Steisses gelegene Krümmung bewirkt zwar beim Anpassen der unteren Fruchthälfte an den gebogenen Geburtsweg dadurch, dass sie die dehnbaren Kindestheile nach vorn hin liegen hat (während die nicht dehbare Wirbelsäule nach hinten liegt), dass der Querschnitt des Fruchtcyinders grösser wird als bei einfacher Geradstreckung anstatt kleiner; doch beträgt dieser vergrösserte Querschnitt bei Weitem noch nicht die Ausdehnung des schon durchgetretenen Kopfquerschnittes und kann deshalb für die Geburt kein Hindernis abgeben.

Das Verhältniss der Drehung der Frucht um die lange Eiachse zu den Streckbewegungen und dieser zu einander.

Die beiden ersten Streckbewegungen des Fruchtkopfes (die Drehung um die quere Kopfachse und die um einen queren Beckendurchmesser) finden statt vor und während der Drehung um die lange Eiachse; die letzte Streckbewegung fällt in ihrem Anfang zumeist mit dem Ende der Drehung um die lange Eiachse zusammen. Die beiden ersten Streckbewegungen finden im Beckencavum statt und sind beendet, wenn die 3. Streckbewegung, mit der der Kopf aus der Beckenweite austritt, beginnt. Es combiniren sich also, während der Kopf in der Beckenweite steht, die Drehung um die lange Eiachse, die um den queren Kopf- und die um einen queren Beckendurchmesser und zwar in unzähligen Modificationen. Während der Kopf durch die Beckenenge aus der Beckenweite austritt, ist die dritte Streckbewegung manchmal rein zu beobachten; meist aber ist sie complicirt durch das Ende der Drehung um die lange Eiachse, oder letztere wird gar nicht vollständig zu Ende geführt, und dann dreht sich der Kopf bei der letzten Streckbewegung um einen Punkt, der zwischen der Symphyse des mütterlichen Beckens und dem Hinterhauptsloche des Kindes liegt.

Bei Schädellage geschieht es manchmal, nie aber bei Gesichtslage, dass der Durchgang der Frucht durch das Becken erfolgt, ohne dass die mehr gebogene Hälfte der sagittalen Fruchtperipherie, d. i. der Rücken, nach vorn herumgedreht ist. Die Streckung der Frucht findet auch dann, freilich nur durch die Enge des Geburtscanals und in sehr unvollkommener Weise statt. Denn bleibt die nicht dehnbare Kopf-Wirbelsäule auf der convexen Seite des gebogenen Cylinders stehen, der durch die Enge des Geburtsweges aus dem Fruchtkörper gebildet wird, so ist die Achse des Cylinders kürzer als die Kopf-Wirbelsäule, während sie nach der Drehung des Rückens nach vorn länger ist als diese. Mit der geringeren Länge des Cylinders ist ein grösserer Querschnitt desselben verbunden, und ein grösserer Querschnitt wird nur mit grösserer Mühe durch den Geburtscanal befördert, wie der Verlauf von Geburten mit zu Ende gehender 3. oder 4. Schädellage zeigt. Der Querschnitt des Cylinders, der bei der Krümmung, wie sie für den krummen Geburtsweg nothwendig ist, aus 3. und 4. Gesichtslage ohne Drehung der Brust nach vorn entstände, ist so gross, dass der Durchtritt desselben durch das Becken eine Unmöglichkeit ist.

Das Verhältniß der Grösse des Querschnitts des gebogenen (es sei gestattet zu sagen) Fruchtcylinders zu der Lage der Kopf-Wirbelsäule im Becken bedingt bei Schädellagen mit dem Rücken nach hinten noch eine eigenthümliche Drehung der Frucht um ihre Längsachse. — Die Beckenwände streben durch ihre Enge und ihre Elasticität den zwischen sie eingetriebenen Fruchtcylinder möglichst dünn zu machen. Die Verdünnung kann nur in Begleitung einer Verlängerung geschehen. Diese ist nur an den Weichtheilen der Frucht, nicht an der Kopf-Wirbelsäule möglich. So strebt der Fruchtcylinder an seiner Bauchseite länger zu werden, an seiner Rückenseite aber gleich lang zu bleiben. Dadurch tritt, wie bei einem aus zwei verschiedenen Metallplatten bestehenden Wärmemesser, eine Krümmung nach der gleich lang bleibenden Seite ein, oder wenigstens ein Streben danach. Eine Krümmung der Art kann nun am Fruchtcylinder, der sich im Geburtsweg befindet, nur eintreten, wenn der Rücken nach vorn, d. i. in der Concavität des Geburtsweges liegt. Solange dies nicht der Fall ist, wirkt die Verdünnung des Fruchtcylinders auf eine Drehung des Rückens nach vorn hin, die auch zur Ausführung kommt, sobald der Reibungswiderstand nicht wenigstens eben so gross ist wie das drehende Moment.

Dieser Drehungsmechanismus, der nicht sehr kräftig ist, kommt öfters zur Geltung, wenn der vorausgehende Kopf in 3. oder 4. Schädellage schon bis in den Damm, ja fast über denselben hinweg gelangt ist, wo also von einer Wirkung des Schraubenmechanismus der lin. inn. nicht mehr die Rede sein kann. Der Kopf dreht sich dabei manchmal mit ziemlich grosser Geschwindigkeit.

Zusammenstellung der hauptsächlichen, in der Abhandlung gewonnenen Sätze.

1) Bei alleiniger Wirksamkeit des Uterus oder bei Mitwirkung von rings gleichmässigem Widerstand von Seiten des Beckens entsteht stets Schädellage, wenn das Hinterhauptsloch des Fruchtkopfes im Augenblick der ersten bedeutenderen Verkürzung der langen Uterusachse von dieser nach dem Rücken der Frucht hin abweicht, Gesichtslage aber, wenn jenes nach der Brustseite der Frucht hin abweicht. Bei Mitwirkung von ungleichmässigem Widerstand von Seiten des Beckens entsteht Schädellage, wenn der nach dem Rücken der Frucht hin stattfindende positive oder negative Abstand des for. magn. occip. von der langen Uterusachse multiplicirt mit der positiven oder negativen Widerstandsdifferenz von Seiten des Beckens auf der Rückenseite der Frucht grösser ist als das Produkt derselben Faktoren auf der Brustseite. Im entgegengesetzten Falle entsteht Gesichtslage. S. 2 — 4.

2) Im comprimirtten Zustande stellt der Fruchtkörper bei beiden Kopflagen mechanisch denselben Gegenstand mit fast ganz gleichen Umrissen und derselben Vertheilung der Stützpunkte dar. Bei beiden ist die Peripherie des frontalen Durchschnittes, weil beiderseits symmetrisch, mechanisch von geringem Werthe. Die sagittale Peripherie aber kann dadurch besonders wirksam sein, dass sie auf der einen Seite einen starkgekrümmten, festen, nach dem Kopf hin mit einer Einbuchtung versehenen, auf der andern Seite dagegen einen wenig gekrümmten und veränderlichen Bogen darbietet. S. 5 — 8.

3) Der bei Weitem geringere Theil (circa $\frac{1}{4}$) der Uterusschwere wird von den Psoasmuskeln, der grössere von den queren Schambeinästen und der vorderen Bauchwand getragen. S. 12.

4) Die linea innom. entspricht dem grossen Becken gegenüber mit jeder ihrer seitlichen Hälften einer stumpfen, einspringenden Leiste, die in einem Winkel von circa 55° gegen die Horizontalebene und in einem halbkreisförmigen Bogen von hinten oben nach vorn unten läuft. S. 14.

5) Der levator ani bewirkt die Drehung des Fruchtkopfes um die lange Eiachse nicht. S. 17.

6) Der allgemeine innere Uterusdruck treibt den sich vor den Muttermund legenden Theil der Frucht, wie sich derselbe zufällig darstellt, einfach in der Richtung von der Mitte des Uterus radiär durch den Muttermund nach aussen. S. 19.

7) Die knöcherne Achse der Frucht erfährt, so bald nicht zu viel Fruchtwasser vorhanden ist, bei Contraktion des Uterus von diesem einen Druck auf ihre Enden, der gleich ist dem Bestreben desselben eine kugelhähnliche

Form anzunehmen, multiplicirt mit dem Grade der Abweichung von dieser Form, (Formrestitutionskraft des Uterus). S. 21.

8) Durch die Formrestitutionskraft des Uterus wird die Frucht zu einem kompakten, mechanisch zu verwerthenden Körper zusammengedrückt, dessen am stärksten gebogene Peripheriehälfte durch die Kopf-Wirbelsäule besondere Festigkeit und Spannung empfängt. S. 21.

9) Die Richtung der gesammten Uteruskraft ist ziemlich die der Uterusachse, weicht von dieser aber nach der Stirn der Frucht hin ab, sobald der grössere Theil des Fruchtkopfes den Uterus verlassen hat. S. 23.

10) Die Richtung des Bauchpressendruckes weicht von der Achse des Beckeneingangs um einen Winkel nach hinten ab von 10 und mehr Grad. S. 27.

11) Die Richtung der gesammten Austreibungskraft kann niemals vor der Uterusachse liegen, sondern sie liegt selten auf, fast stets hinter ihr und bildet so mit der Beckeneingangsachse stets einen Winkel nach hinten. S. 29. Denn

12) die Uterusachse weicht auch schon vor theilweiser Entleerung des Uterus während des Mitpressens von der Beckeneingangsachse um einen Winkel von 5—10° nach hinten ab. S. 31.

13) Die Rechtsdrehung des Uterus findet ihren Grund in der Lage der Psoasmuskeln, in dem Vorstehen der Lendenwirbelsäule in der Mitte der hintern Wand der Bauchhöhle, in dem grösseren Volumen des colon descend. und S. rom. gegenüber dem coecum und col. ascend. S. 36.

14) Die Rechtsdrehung des Uterus verschwindet sehr häufig bei Rückenlage der Frau, während seine Rechtswendung bei derselben bestehen bleibt und oft noch deutlicher wird. S. 38.

15) Die Frucht stellt sich gewöhnlich in Kopflage, weil ihr Schwerpunkt dem Kopfe näher liegt und die beim Muttermunde befindliche Hälfte der Uterushöhle bei den gewöhnlichen Körperstellungen der Frau tiefer steht als die andere. S. 37.

16) Die im Ganzen annähernd gleiche Häufigkeit der rechten und der linken Seitenlage der Frauen, die relative Seltenheit der Rückenlage und die die Häufigkeit jeder Seitenlage um das Dreifache übertreffende Häufigkeit der aufrechten Stellung des Leibes der Frauen beim Stehen und Sitzen bewirken, dass die Kindeslagen mit dem Rücken nach links und links vorn zweimal so häufig sind, als die mit dem Rücken nach rechts und rechts hinten. S. 38.

17) Die linea innomin. bildet gegenüber der Richtung der austreibenden Kräfte mit jeder ihrer seitlichen Hälften eine in einen Halbkreis verlaufende schiefe Ebene oder eine halbe Schraubenlinie, auf welcher die darauf gedrückte, nach dem Kopf hin gelegene Hälfte der grossen Convexität der sagittalen Fruchtperipherie (Schädellage: Nackengegend; Gesichtslage: Hals und Brustbein) von hinten nach vorn herabrutscht bis zur Symphyse, wo sich beide abfallenden Ebenen zu einer Art fangenden Bogen vereinigen und kein Tieferücken, d. i. keine weitere Drehung, mehr gestatten. (Schraubenmechanismus der linea innomin.) S. 42.

18) Das Cavum der Beckenweite gestattet durch seine Grösse und fast vollkommen kugelförmige Rundheit die Drehung des vorrückenden, oft noch nicht vollständig gebeugten und nicht vollkommen runden Kopfes und begünstigt dieselbe noch durch seine beiden spiralförmigen Rinnen. Seite 45.

19) Doch ist die Wirksamkeit der Beckenweite bei der Drehung des Fruchtkopfes um den langen Eidurchmesser nur von geringer Bedeutung. S. 46.

20) Die Kraft, mit der der Nacken (resp. die Brust) der Frucht auf der lin. innom. herabrutscht, wenn die Richtung der austreibenden Kräfte von der Beckeneingangsbachse um einen Winkel von 10° nach hinten abweicht, beträgt $\frac{1}{10}$ der Kraft, mit welcher der Nacken (resp. die Brust) auf die lin. innom. angedrückt wird. S. 47.

21) Die Kraft, welche den Kopf um die lange Eiachse dreht, nimmt mit der Entleerung des Uterus und also auch mit dem Tieferücken des Kopfes im Becken im quadratischen Verhältniss zu. S. 48.

22) Ausserdem nimmt (natürlich nur bei normalen Becken) die Grösse der drehenden Kraft auch mit der Schwierigkeit der Geburt zu. S. 49.

23) Das nach dem Eiäquator hin gelegene Ende der Nacken- oder Halseinbuchtung der Frucht kommt nie vor Vollendung der Drehung um die lange Eiachse (wenn Drehung überhaupt erfolgt) unterhalb der lin. innom. zu liegen. S. 52.

24) Bei Gesichtslage mit der Brust nach hinten rückt der Kopf nie so tief im Beckenlumen vor, bevor die Drehung der Frucht um den langen Eidurchmesser ausgeführt ist, wie man es bei Schädellage mit dem Rücken nach hinten bemerkt, weil die Halseinbuchtung der Gesichtslage dem Kopfende der Frucht näher ist als die Nackeneinbuchtung der Schädellage. S. 53.

25) Ceteris paribus findet die Drehung um die lange Eiachse bei Gesichtslage sicherer statt als bei Schädellage, weil der Durchmesser des sagittalen Fruchtdurchschnittes in der Höhe des Brustbeins bei Gesichtslage grösser ist, als der in der Höhe des Nackens bei Schädellage, und weil durch den grösseren Widerstand im Becken für den grösseren vordrängenden Kopfquerschnitt bei Gesichtslage der Bogen der Kopf-Wirbelsäule stärker gespannt, also das Brustbein fester an die lin. inn. angedrückt wird, als der Nacken bei Schädellage. S. 53.

26) Die Achsendrehung des Uterus während der Wehe ist dadurch zu erklären, dass die Frucht, welche durch den Schraubenmechanismus der lin. innom. kräftig gedreht wird, den sie fest umschliessenden Uterus mit dreht; die rückgängige Drehung des Kopfes nach der Wehe dadurch, dass die mit dem Kopf gedrehte Beckenauskleidung vermöge ihrer Elasticität in ihr erstes Lageverhältniss zurückkehrt und dabei den Kopf eine Strecke mit zurücknimmt. S. 54.

27) Der gerade Kopfdurchmesser wird gewöhnlich nicht vollkommen in den geraden Beckendurchmesser eingestellt, weil die seitlichen Hälften der lin. inn. an ihren vorderen Enden häufig weniger Fall haben und weil sich die bei der Drehung vorangehende Schulter gewöhnlich an die lin. inn. der andern Seite anstemmt. S. 55.

28) Weil der Kraftverbrauch durch die Drehungsconfiguration am geringsten ist, wenn der Kopf in der Beckenweite steht, so findet die Drehung um den langen Eidurchmesser in ausgedehntem Masse gewöhnlich erst statt: bei Schädellage, wenn das Hinterhaupt auf dem Beckenboden steht und bei Gesichtslage, wenn die Stirn so tief getreten ist, dass das Hinterhaupt unter das Promontorium schlüpfen kann. S. 57.

29) Die Drehung des Fruchtkopfes um seine quere Achse wird dadurch erzeugt, dass der Druck der Halswirbelsäule den zu seiner Richtung senkrechten Kopfdurchmesser in zwei ungleiche Hälften theilt und dass der Widerstand für diese ungleichen Hebelarme gleich oder, wie in der späteren Zeit der Geburt, der für den längeren Hebelarm sogar noch grösser ist. S. 61.

30) Die Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser wird erzeugt durch das Andrängen des nach vorn liegenden Kopf-

theiles an die hintere Fläche der Schambeine, weil diese zur Richtung der Austreibungskraft eine schiefe Ebene bildet. S. 64.

31) Die Drehung des Fruchtkopfes um einen queren Beckendurchmesser bewirkt die Regelmässigkeit der Verschiebung der Kopfknochen und ermöglicht so ohne Knochenbrüche eine ergiebige Verkleinerung des Kopfquerschnittes. S. 66.

32) Durch die Krümmung des Geburtscanals wird die grösstmögliche Streckung des Fruchtkörpers und so die grösstmögliche Verkleinerung des Querschnitts des aus der Frucht gebildeten Cylinders ausführbar. S. 67.

33) Bei der Drehung des Fruchtkopfes um seinen queren Durchmesser während des Durchtritts durch die Beckenenge wird die Spannung des Bogens der Kopf-Wirbelsäule durch das Anstemmen des jedesmal die Beckenenge passirenden sagittalen Kopfdurchmessers an den untern Theil der vordern Kreuzbeinfläche bewirkt. Durch die Spannung dieses Bogens wird das feste Aufsitzen des Nackens oder des Brustbeins auf dem vorderen Theil der lin. inn. und durch dieses wieder die Bewegung des Kopfes um die Symphyse herum bewerkstelligt. S. 68.

Die in der hinteren Hälfte der Schenkelbeine, weil diese zur Bildung der
 Beckenrinne eine wichtige Ebene bildet. S. 44.

Die in der Bildung des Beckens eine wichtige Rolle spielende Beckenrinne
 besteht aus der hinteren Hälfte der Beckenbeine und der Beckenrinne selbst.
 Die Beckenrinne ist eine Rinne, die sich in der Mitte des Beckens befindet.
 S. 45.

Die in der Bildung des Beckens eine wichtige Rolle spielende Beckenrinne
 besteht aus der hinteren Hälfte der Beckenbeine und der Beckenrinne selbst.
 Die Beckenrinne ist eine Rinne, die sich in der Mitte des Beckens befindet.
 S. 46.

Die in der Bildung des Beckens eine wichtige Rolle spielende Beckenrinne
 besteht aus der hinteren Hälfte der Beckenbeine und der Beckenrinne selbst.
 Die Beckenrinne ist eine Rinne, die sich in der Mitte des Beckens befindet.
 S. 47.

Die in der Bildung des Beckens eine wichtige Rolle spielende Beckenrinne
 besteht aus der hinteren Hälfte der Beckenbeine und der Beckenrinne selbst.
 Die Beckenrinne ist eine Rinne, die sich in der Mitte des Beckens befindet.
 S. 48.

Druck von Otto Wigand in Leipzig.



Schatz, Friedrich

Der Geburtsmechanismus der Kopflagen nach zum grossen Theil neuen
Anschauungen dargestellt Mit 15 in den Text gedruckten Holzschnitten

Leipzig 1868

A.obst. 47 hr

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10248457-2